

Міністерство освіти і науки України
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка
Кафедра фізичної терапії, ерготерапії та здоров'я

«До захисту допускаю»

завідувач кафедри

фізичної терапії, ерготерапії та здоров'я

д. пед. н., професор

_____ Галина КОНДРАЦЬКА

« __ » _____ 2026 р.

**ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ПРИ ГОНАРТРОЗІ НА САНАТОРНО-
КУРОРТНОМУ ЕТАПІ**

Спеціальність 227 Терапія та реабілітація

Магістерська робота

на здобуття кваліфікації – Магістр терапії та реабілітації за
спеціалізацією «Фізична терапія»

Автор роботи:

Кушкевич Мар'яна Володимирівна _____

підпис

Науковий керівник: доцент, к. фіз. вих. та спорту

Герасименко О.С. _____

підпис

Дрогобич, 2026

Фізична терапія при гонартрозі на санаторно-курортному етапі

Анотація

Кваліфікаційна робота присвячена обґрунтуванню та порівняльному аналізу ефективності програм фізичної терапії пацієнтів із гонартрозом II–III стадії на санаторно-курортному етапі. У дослідженні за участю 13 осіб похилого віку встановлено, що застосування гідрокінезіотерапії в басейні з температурою води 32–34 °C забезпечує статистично значущу перевагу над стандартними вправами в залі за показниками купірування больового синдрому та відновлення мобільності. Впровадження вдосконаленої програми дозволило досягти зниження болю за ВАШ на 56%, суттєвого покращення функціонального стану за індексом WOMAC та вираженого зростання психологічного компонента якості життя за опитувальником SF-12. Доведено, що поєднання специфічних властивостей водного середовища з природними чинниками бальнеологічного курорту сприяє швидкій адаптації пацієнтів до повсякденних навантажень та підвищенню їхньої статодинамічної витривалості.

Ключові слова: гонартроз, остеоартроз, фізична терапія, гідрокінезіотерапія, санаторно-курортна реабілітація, індекс WOMAC, якість життя.

Physical therapy for gonarthrosis during the sanatorium-resort phase

Abstract

This thesis is devoted to the justification and comparative analysis of the effectiveness of physical therapy programmes for patients with stage II–III gonarthrosis during the sanatorium-resort phase. A study involving 13 elderly participants found that the use of hydrokinesitherapy in a pool with a water temperature of 32–34 °C provides a statistically significant advantage over standard exercises in the gym in terms of pain relief and restoration of mobility. The implementation of the improved programme resulted in a 56% reduction in pain according to the VAS, a significant improvement in functional status according to the WOMAC index, and a marked increase in the psychological component of quality of life as measured by the SF-12 questionnaire. It has been demonstrated that the combination of the specific properties of the aquatic environment with the natural factors of a balneological resort facilitates patients' rapid adaptation to everyday activities and enhances their static and dynamic endurance.

Keywords: gonarthrosis, osteoarthritis, physical therapy, hydrokinesotherapy, sanatorium-resort rehabilitation, WOMAC index, quality of life.

Зміст

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН ПРОБЛЕМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ГОНАРТРОЗУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	10
1.1. Механізми розвитку дегенеративно-дистрофічних захворювань колінного суглоба.....	10
1.2. Клініко-функціональна характеристика та особливості біомеханіки колінного суглоба при гонартрозі.....	11
1.3. Сучасні підходи та засоби фізичної терапії при гонартрозі пацієнтів похилого віку	13
1.4. Особливості фізичної терапії гонартрозу на санаторно- курортному етапі реабілітації	15
1.5. Біомеханічне обґрунтування застосування гідротерапії у пацієнтів із гонартрозом.	17
1.6. Порівняльна характеристика ефективності вправ у водному середовищі та на суходолі у реабілітації хворих на гонартроз	19
1.7. Застосування бальнеологічних та преформованих фізичних чинників у системі санаторно-курортної реабілітації при гонартрозі	21
1.8. Інструментарій оцінювання інтенсивності болю та функціонального стану пацієнтів із гонартрозом.....	23
1.9. Міжнародні клінічні рекомендації щодо немедикаментозного лікування гонартрозу та їхня реалізація у вітчизняній практиці	25
1.10. Психоемоційний стан та якість життя пацієнтів як об'єкт реабілітаційного впливу	26
Висновки до розділу 1	27
РОЗДІЛ 2. ДИЗАЙН ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОГРАМ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ДЛЯ ПАЦІЄНТІВ ІЗ ГОНАРТРОЗОМ	29
2.1. Організація та етапи проведення дослідження.....	29
2.2. Характеристика обстежених пацієнтів та формування груп.....	30
2.3. Методи обстеження пацієнтів та інструментарій оцінювання....	31
2.4. Зміст та характеристика програм фізичної терапії на санаторно- курортному етапі	33
2.5. Методи математичної статистики	35
Висновки до розділу 2	36

РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ГІДРОКІНЕЗІОТЕРАПІЇ У КОМПЛЕКСНІЙ РЕАБІЛІТАЦІЇ ПАЦІЄНТІВ ІЗ ГОНАРТРОЗОМ	38
3.1. Аналіз вихідного стану пацієнтів та порівняльна характеристика груп перед початком втручання.....	38
3.2. Динаміка показників інтенсивності болю та функціонального стану за індексом WOMAC.....	40
3.3. Вплив програм фізичної терапії на мобільність суглобів та антропометричні показники.....	42
3.4. Оцінка якості життя та толерантності до фізичного навантаження	45
3.5. Кореляційний аналіз та обговорення результатів дослідження..	47
Висновки до розділу 3	49
ВИСНОВКИ	51
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	52
ДОДАТКИ.....	53
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	55

ВСТУП

Актуальність теми. Остеоартроз (ОА) є найбільш розповсюдженим дегенеративно-дистрофічним захворюванням суглобів [1; 2]. Гонартроз (ОА колінного суглоба), згідно з МКХ-10 (код М17), займає провідне місце у структурі патології опорно-рухового апарату, призводячи до руйнування хряща, виникнення остеофітів та вираженого больового синдрому [2; 3]. Хронічний перебіг патології спричиняє обмеження мобільності та вторинну атрофію м'язів, що суттєво знижує якість життя пацієнтів [4; 5].

За даними ВООЗ, остеоартроз займає четверте місце серед захворювань, які є основними причинами інвалідності у світі. Поширеність цієї патології корелює з віком: вона діагностується у 13,9% осіб старше 45 років, а у віковій групі понад 65 років цей показник сягає 63–85%, а в окремих популяціях – до 97% [20; 26].

В Україні проблема гонартрозу стоїть особливо гостро: на артрози припадає 33,1% у структурі захворюваності опорно-рухового апарату. Патологія призводить до тривалої непрацездатності у 60–65% випадків та подальшої інвалідизації у 11,5% хворих [20].

Особливе місце у системі відновного лікування в Україні посідає санаторно-курортний етап. Провідну роль у лікуванні патологій опорно-рухового апарату відіграють курорти Львівщини [21; 30; 31].

Гонартроз є не лише медичною, а й серйозною соціально-економічною проблемою. Прогресування хвороби веде до формування стійких м'язово-сухожилкових контрактур, деформації суглобових кінців кісток та повної втрати функцій опори і ходьби. Важливим аспектом є високий ризик розвитку супутніх серцево-судинних захворювань та підвищений рівень смертності серед хворих на гонартроз. Поєднання болю, обмеження рухливості та соціальної ізоляції призводить до депресивних станів та різкого зниження якості життя, особливо в осіб працездатного віку [3; 20; 26].

В основі захворювання лежить порушення рівноваги між анаболічними та катаболічними процесами у матриксі хряща [5; 10; 22; 49]. Ключовим механізмом є дефіцит синтезу протеогліканів, їх фрагментація та зниження концентрації, що призводить до дегідратації хряща. Суглобовий хрящ втрачає еластичність, стає шорстким, вкривається тріщинами, що з часом оголює субхондральну кістку. У відповідь на механічне подразнення кісткова тканина ущільнюється (склероз) і розростається, утворюючи остеофіти. Запальний процес (синовіт) супроводжується викидом прозапальних цитокінів (інтерлейкін-1, ФНП- α), які поглиблюють деструкцію всіх компонентів суглоба, включаючи зв'язки та навколосуглобові м'язи [5; 10; 22; 49].

Історія відновлення рухів у колінному суглобі нараховує понад 150 років [14; 34; 40; 43]. Перші спроби консервативної редресації описані Лув'є (1837), а Фергюсон у 1866 році повідомив про успішну артропластику при подагричному артриті. У другій половині XIX століття (Вернейль, 1860) почали застосовувати інтерпозиційну артропластику з використанням біологічних тканин (м'язів, фасцій), а пізніше – металевих пластин (Кемпбелл). Важливим етапом став 1951 рік, коли Валдіус створив штучний колінний суглоб, що заклало основу сучасної ендопротезувальної хірургії [14; 34; 40; 43].

Сучасні методики лікування та реабілітації:

Немедикаментозні методи: навчання пацієнтів, модифікація способу життя, контроль ваги та регулярні фізичні вправи.

Фізична терапія [8; 13; 44]: включає кінезотерапію (лікувальна гімнастика), гідрокінезотерапію (вправи у воді), механотерапію та заняття на тренажерах для зміцнення м'язового корсета.

Гідро- та бальнеотерапія: використання радонових, сірководневих, бішофітних ванн для покращення трофіки тканин та зменшення болю.

Апаратна фізіотерапія: магнітотерапія, ультразвук (фонофорез), лазеротерапія, електроміостимуляція та ударно-хвильова терапія.

Фармакотерапія: застосування нестероїдних протизапальних препаратів (НПЗП) для купірування гострого болю та хондропротекторів (глюкозамін, хондроїтин) для сповільнення дегенерації хряща [23].

Хірургічне лікування: ендопротезування суглоба [9; 18] на пізніх стадіях як єдиний спосіб відновлення мобільності.

Значення цих методів [32; 42; 56] полягає у комплексному впливі: фізичні вправи відновлюють стабільність суглоба, фізіотерапія знімає набряк та біль [32; 42; 48], а санаторно-курортні чинники стимулюють адаптаційні ресурси організму.

Об'єкт дослідження: процес фізичної терапії пацієнтів із гонартрозом на санаторно-курортному етапі реабілітації.

Предмет дослідження: порівняльна характеристика впливу програм гідротерапії та занять у залі на показники болю, функціонального стану, якості життя та толерантності до навантаження у хворих на гонартроз.

Мета дослідження: оцінити та порівняти ефективність програми фізичної терапії з пріоритетним використанням гідрокінезіотерапії та стандартної програми занять у залі для пацієнтів із гонартрозом II–III стадії на санаторно-курортному етапі в м. Трускавець.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати науково-методичні підходи до фізичної терапії гонартрозу.
2. Вивчити вихідний функціональний стан та рівень якості життя пацієнтів за допомогою індексу WOMAC, шкали ВАШ та SF-12.
3. Обґрунтувати та впровадити програму гідрокінезіотерапії в умовах лікувального басейну (температура 32–34 °C).
4. Здійснити порівняльний аналіз динаміки показників болю, функцій та толерантності до навантаження у пацієнтів після курсів гідротерапії та занять у залі.

Методи дослідження:

- теоретичні: аналіз наукової літератури;
- клініко-функціональні: оцінка болю за ВАШ, функціональний стан за WOMAC, індекс SF-12;
- інструментальні: гоніометрія, антропометрія;
- тестування: тест 6-хвилинної ходьби, опитувальник SF-12;
- математико-статистичні: критерії Шапіро-Уїлка, Манна-Уїтні та Вілкоксона.

Гіпотеза дослідження: передбачається, що використання гідротерапії забезпечить швидше зниження больового синдрому та відновлення функцій порівняно із заняттями в залі завдяки специфічним фізичним властивостям води.

Наукова новизна: уточнено роль гідростатичного розвантаження у швидкості купірування больового синдрому в осіб із вираженими дегенеративними змінами суглобів; отримано дані щодо позитивного впливу гідротерапії на психологічний компонент якості життя в умовах санаторію.

Практичне значення: розроблено та впроваджено протокол занять у басейні для пацієнтів із гонартрозом II–III стадії, який дозволяє безпечно розширювати амплітуду рухів та покращувати тонус м'язів-стабілізаторів суглоба.

Апробація: результати дослідження представлені на VII Всеукраїнській науково-практичній конференції «Шляхи розвитку рухової активності молоді України» 14 травня 2026 р. у м. Дрогобич та опубліковані у її матеріалах.

Структура роботи: магістерська робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, практичних рекомендацій, списку використаних джерел (56 найменувань) та додатків. Загальний обсяг становить 58 сторінок.

РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН ПРОБЛЕМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ГОНАРТРОЗУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Механізми розвитку дегенеративно-дистрофічних захворювань колінного суглоба

Остеоартроз (ОА) колінних суглобів, або гонартроз (код М17 за МКХ-10), визначається як хронічне дегенеративно-дистрофічне захворювання, що характеризується прогресуючою деструкцією суглобового хряща, проліферативною реакцією підхондральної кістки та розвитком реактивного синовіту. На сьогодні гонартроз посідає провідне місце серед патологій опорно-рухового апарату [5; 20; 26; 49], виступаючи основною причиною стійкої втрати працездатності та обмеження мобільності в осіб похилого віку [5; 20; 26; 49].

Провідною ланкою патогенезу є порушення рівноваги між анаболічними та катаболічними процесами у міжклітинній речовині хряща [5; 10; 49]. Під впливом механічного перевантаження та метаболічних змін хрящ втрачає свою еластичність, стає шорстким і вкривається мікротріщинами. Це призводить до оголення підхондральної кістки, яка у відповідь реагує ущільненням (склерозом) та формуванням крайових розростань – остеофітів. Морфологічні дослідження підтверджують, що зміни в структурі кісткової тканини проксимального відділу великогомілкової кістки [10; 49] суттєво змінюють біомеханіку суглоба, знижуючи його амортизаційну здатність [10; 20; 49].

Важливим фактором прогресування дегенерації є запалення синовіальної оболонки (реактивний синовіт). Внаслідок подразнення синовії продуктами розпаду хряща виникає набряк [5; 10; 22; 49] та накопичується надлишковий випіт. Дослідження показують, що середній обсяг порожнини колінного суглоба становить близько 134 мл [51], і навіть незначне збільшення кількості рідини призводить до зростання

внутрішньосуглобового тиску, вираженого больового синдрому та рефлекторного обмеження рухів [5; 20; 22].

Серед ключових факторів ризику розвитку гонартрозу особливе місце посідає ожиріння [5; 19; 20; 38]. Надмірна маса тіла створює не лише пряму компресійну навантаження на суглобові поверхні [5; 19; 20; 38], а й підтримує системне запалення низької інтенсивності через виділення адипокінів жировою тканиною. Це провокує виникнення «порочного кола»: хронічний біль зумовлює зниження фізичної активності, що призводить до гіпотрофії м'язів-стабілізаторів (зокрема чотириголового та сідничних м'язів). М'язова слабкість, у свою чергу, знижує динамічну стабільність суглоба, прискорюючи механічне руйнування хряща під час ходьби [5; 20; 38].

Клінічна картина гонартрозу у пацієнтів похилого віку часто обтяжується супутніми порушеннями постави [20; 26] та остеопорозом, що змінює вектор навантаження на колінний суглоб та сприяє виникненню варусної або вальгусної деформацій. Розуміння цих механізмів підкреслює необхідність впровадження програм фізичної терапії, які б поєднували гравітаційне розвантаження суглобів із м'якою активізацією м'язового корсета, що найефективніше досягається в умовах водного середовища [25; 36; 41].

1.2. Клініко-функціональна характеристика та особливості біомеханіки колінного суглоба при гонартрозі

Гонартроз у пацієнтів похилого віку супроводжується складним комплексом клінічних симптомів [1; 5; 20; 26] та функціональних порушень, що безпосередньо впливають на ефективність повсякденної діяльності та активність особи. Рухові дисфункції при цій патології визначаються як будь-які зміни в нормальній рухливості тіла [8; 26], що обмежують продуктивність фізичної діяльності.

Колінний суглоб є складним за своєю структурою та кінематикою [11; 20; 51], виконуючи функції не лише згинання-розгинання, а й складні ротаційні рухи. Розвиток остеоартрозу докорінно змінює його біомеханіку [5; 10; 11; 20]:

Звуження суглобової щілини та деструкція хряща призводять до порушення амортизаційної функції [5; 10; 20; 49], що особливо виражено у пацієнтів із II–III стадією захворювання.

Формування остеофітів та склерозування підхондральної кістки створює механічну перешкоду рухам [5; 10; 20], обмежуючи амплітуду активного згинання (код МКФ b710).

Розвиток варусної або вальгусної деформації суттєво змінює розподіл навантаження [5; 11; 20] на виростки великогомілкової кістки, що провокує подальше руйнування суглоба та формування стійких контрактур.

Провідним симптомом, що змушує пацієнтів похилого віку звертатися за допомогою, є біль [1; 5; 20; 26]. Для гонартрозу характерний механічний ритм болю [1; 5; 20; 26] (виникає під час навантаження і затихає у спокої) та «стартовий» біль, що проявляється при перших кроках після періоду нерухомості. У багатьох пацієнтів (як було виявлено під час нашого первинного обстеження) інтенсивність болю за ВАШ перевищує 75 мм, що свідчить про значну тяжкість стану.

Важливою характеристикою є ранкова скутість [5; 20; 39], яка зазвичай триває до 30 хвилин і відображає активність запального процесу в суглобі. Поступове прогресування хвороби призводить до появи крепітації [5; 20] (хрускоту) при рухах та обмеження здатності до пересування на довгі відстані, що підтверджується результатами тесту 6-хвилинної ходьби.

На рівні активності гонартроз проявляється утрудненням при виконанні базових дій:

- Підйом та спуск сходами: через слабкість чотириголового м'яза стегна та больовий синдром.

- Вставання зі стільця: потребує додаткової опори на руки, що вказує на дефіцит стабілізуючої функції нижніх кінцівок.
- Самообслуговування: пацієнти відчують труднощі при надяганні шкарпеток та взуття, проведенні гігієнічних процедур.

У осіб похилого віку зазначені симптоми часто посилюються через ожиріння (яке спостерігалось у 100% учасників нашого дослідження) [3.1]. Надмірна вага створює «порочне коло»: біль обмежує активність, що призводить до гіподинамії, зростання маси тіла та вторинної атрофії м'язів, зокрема *m. rectus femoris*. Це підтверджує необхідність інтеграції у програми фізичної терапії засобів для корекції маси тіла та покращення психологічного стану, оскільки хронічне обмеження рухливості негативно впливає на ментальний компонент якості життя.

Таким чином, клініко-функціональний профіль пацієнта похилого віку з гонартрозом II–III стадії включає поєднання механічного болю, структурних деформацій, м'язової слабкості та значних обмежень у повсякденній діяльності, що потребує диференційованого підходу до вибору реабілітаційних втручань на санаторному етапі.

1.3. Сучасні підходи та засоби фізичної терапії при гонартрозі пацієнтів похилого віку

Сучасна стратегія реабілітації пацієнтів із гонартрозом базується на принципах доказової медицини [8; 12; 32; 35] та рекомендаціях провідних міжнародних організацій (OARSI, EULAR) [32; 35], які розглядають фізичну терапію (ФТ) як обов'язковий немедикаментозний компонент лікування. Основним трендом сучасної реабілітології є перехід від пасивних методів до активного залучення пацієнта [8; 32; 35; 39], зокрема через впровадження концепцій «Fast Track» та ERAS [8], що передбачають ранню мобілізацію та інтенсивне відновлення функцій.

Для досягнення максимальної ефективності ФТ-втручання будуються на основі SMART-цілей [8], що дозволяє конкретизувати очікувані результати за часом та обсягом відновлення функцій.

Відповідно до стандартів фізичної та реабілітаційної медицини, основними цілями при гонартрозі є:

- Зменшення інтенсивності больового синдрому (за ВАШ) та купірування симптомів реактивного синовіту [5; 20; 22].
- Відновлення та підтримка повної амплітуди рухів у суглобі (код МКФ b710) [25; 46].
- Зміцнення м'язів-стабілізаторів, передусім чотириголового м'яза стегна та сідничних м'язів.
- Покращення пропріоцепції, координації та балансу для запобігання падінням у похилому віці [8; 32; 39].
- Підвищення аеробної працездатності та толерантності до фізичних навантажень.

Ключовим засобом відновлення є кінезотерапія, яка включає широкий спектр терапевтичних вправ [8; 13; 16; 28; 32; 42; 46]. Для пацієнтів похилого віку пріоритетними є вправи низької та помірної інтенсивності (60–70% від 1 ПМ) для зміцнення силової витривалості без перевантаження суглобів [8; 13; 28; 32; 42; 46]. Програма занять зазвичай включає розминку, спеціальні силові вправи, мобілізаційні техніки та навчання правильному стереотипу ходьби.

Особливе місце в сучасній реабілітації посідає гідрокінезотерапія [25; 33; 36; 41; 45]. Виконання вправ у воді вважається одним із найбільш ефективних методів для осіб із II–III стадією гонартрозу [33; 36; 41; 45]. Завдяки виштовхувальній силі води (гравітаційне розвантаження на 50–90% [36; 41]) пацієнти можуть виконувати рухи з повною амплітудою, які є неможливими або болючими на суходолі. Температурний чинник води (32–

34 °C) [25; 36; 45] додатково забезпечує аналгезію та зниження м'язового спазму.

В умовах бальнеологічних курортів, зокрема Трускавця, фізична терапія реалізується в синергії з природними чинниками [3; 21; 30; 31; 37]. Поєднання лікувальної гімнастики з мінеральними ваннами, пелоїдотерапією (озокерит) та бішофітотерапією [21; 30; 31; 37] дозволяє значно подовжити термін ремісії та покращити трофіку суглобових тканин. Використання сучасних інформаційних систем для моніторингу стану пацієнта забезпечує наступність реабілітаційного процесу після завершення курсу лікування.

Крім фізичного відновлення, сучасні підходи передбачають корекцію маси тіла [19; 32; 35; 38] та психологічну підтримку. Оскільки ожиріння є коморбідним станом у більшості пацієнтів із гонартрозом, інтеграція дієтотерапії та аеробних тренувань є критично важливою для зниження компресійного навантаження на колінний суглоб. Покращення психологічного компонента здоров'я внаслідок активної терапії сприяє вищій прихильності пацієнтів до реабілітації та суттєвому підвищенню якості їхнього життя.

1.4. Особливості фізичної терапії гонартрозу на санаторно-курортному етапі реабілітації

Санаторно-курортний етап розглядається як завершальна та критично важлива ланка у циклі відновного лікування [3; 6; 8; 30; 31] пацієнтів із гонартрозом, що забезпечує перехід від клінічного одужання до тривалої ремісії та функціональної адаптації. Основною метою цього етапу є не лише купірування залишкових симптомів запалення, а й повне відновлення статодинамічної функції та підвищення якості життя в межах біопсихосоціальної моделі здоров'я [8; 39].

Унікальною рисою санаторної реабілітації є поєднання засобів кінезітерапії з природними лікувальними чинниками [3; 21; 30; 31; 37]. В умовах бальнеологічних курортів, зокрема Трускавця, це реалізується через

синергію терапевтичних вправ із бальнеотерапією (мінеральні, бішофітні ванни) та пелоїдотерапією (озокеритолікування), що сприяє покращенню мікроциркуляції та стимуляції обмінних процесів у суглобовому хрящі. Такий комплексний вплив дозволяє значно подовжити термін клінічного благополуччя порівняно виключно з амбулаторними методами.

Гідрокінезотерапія на санаторному етапі виступає пріоритетним методом для осіб похилого віку з II–III стадією захворювання. Використання лікувальних басейнів дозволяє реалізувати принцип максимального гравітаційного розвантаження суглобів (на 50–90%), що є критично важливим за наявності коморбідного ожиріння та виражених больових контрактур [25; 33; 36; 41]. Тепла вода (32–34 °C) забезпечує аналгетичний ефект, знижує м'язовий тонус та полегшує виконання вправ на відновлення амплітуди рухів (код МКФ b710).

Суттєвим аспектом сучасної санаторної реабілітації є забезпечення наступності та безперервності процесу [8; 30]. Впровадження алгоритмізованих програм та сучасних інформаційних систем моніторингу дозволяє об'єктивно оцінювати динаміку стану пацієнта під час перебування в закладі та формувати індивідуальні рекомендації для самостійного виконання вправ після завершення курсу лікування.

Особлива увага приділяється психологічному компоненту здоров'я: перебування у сприятливому курортному середовищі у поєднанні з активною фізичною терапією сприяє зниженню рівня тривожності та покращенню настрою, що підтверджується позитивною динамікою показників MCS за опитувальником SF-12. Таким чином, санаторно-курортний етап є інтегральним процесом, де фізична терапія виступає стрижнем реабілітаційної програми, поєднуючи біомеханічну корекцію з потужним бальнеологічним та психоемоційним впливом.

1.5. Біомеханічне обґрунтування застосування гідротерапії у пацієнтів із гонартрозом.

Фізична терапія у водному середовищі (гідрокінезотерапія) базується на використанні унікальних фізичних властивостей води [25; 36; 41; 45; 46], які докорінно змінюють біомеханічні умови виконання вправ порівняно з заняттями в залі

Основними чинниками, що визначають терапевтичний вплив водного середовища, є виштовхувальна сила (сила Архімеда), гідростатичний тиск, в'язкість та температурний вплив [36; 46].

Виштовхувальна сила та гравітаційне розвантаження.

Згідно з законом Архімеда, на тіло, занурене у воду, діє вертикальна сила, спрямована вгору, що протидіє силі тяжіння. Це дозволяє досягти ефекту часткової або майже повної невагомості [36; 46]. Встановлено, що при зануренні пацієнта у воду до рівня колін осьове навантаження на суглоби нижніх кінцівок зменшується на 30%, до рівня талії – на 50%, а при зануренні до рівня шиї організм відчуває лише близько 10% власної ваги [36; 46]. Для хворих на гонартроз таке гравітаційне розвантаження має вирішальне значення, оскільки воно звільняє суглобові поверхні від компресії та зменшує інтенсивність болю під час руху.

У стані розвантаження пацієнти здатні виконувати вправи з більшою амплітудою, які були б неможливими або занадто болісними на суходолі [25; 33; 36; 41]. Крім того, плавучість забезпечує природну вертикальну тракцію, що сприяє декомпресії хребта та суглобів [36; 46], покращуючи мобільність скутих структур.

Гідростатичний тиск та стабілізація.

Гідростатичний тиск чинить рівномірний вплив на всі занурені частини тіла, що сприяє покращенню венозного відтоку та лімфоциркуляції, зменшуючи набряк периартикулярних тканин [36; 45]. З біомеханічної точки зору тиск води забезпечує додаткову зовнішню підтримку та стабілізацію тулуба й кінцівок. Це дозволяє пацієнтам із порушенням рівноваги та

страхом падіння почуватися впевненіше, покращуючи пропріоцепцію та нейром'язовий контроль. Гідростатичне середовище створює «безпечну зону» для тренування балансу та координації без ризику травматизації при втраті стійкості

В'язкість та опір середовища.

На відміну від вправ на суходолі, де опір зазвичай спрямований вниз (сила тяжіння), вода чинить опір рухам у всіх напрямках завдяки своїй в'язкості. Сила опору прямо пропорційна швидкості руху [36; 46] та площі поверхні тіла, що рухається: чим швидше пацієнт виконує рух, тим більший м'язовий опір він долає. Це дозволяє ефективно зміцнювати м'язовий корсет та стабілізатори колінного суглоба (зокрема чотириголовий м'яз стегна) без використання додаткових обтяжень, що знижує ризик мікротравматизації хряща. Виникнення турбулентних потоків при активних рухах створює додаткові виклики для системи динамічної стабілізації суглобів, що сприяє більш глибокому опрацюванню нейром'язових зв'язків

Температурний фактор.

Зазвичай для лікувальних басейнів підтримується температура води в межах 32–36°C [36; 45].

Тепла вода знижує чутливість больових рецепторів, сприяє розслабленню спазмованих м'язів та підвищує еластичність колагенових структур (зв'язок та капсули суглоба). Це створює оптимальні умови для проведення пасивної та активної мобілізації суглоба, дозволяючи фізичному терапевту ефективно боротися з контрактурами.

Отже, біомеханічні переваги гідротерапії полягають у можливості раннього початку активної реабілітації пацієнтів із вираженим больовим синдромом та обмеженою рухливістю [25; 36; 41; 45].

Поєднання гравітаційного розвантаження з багатовекторним опором води забезпечує безпечне та ефективне відновлення функцій колінного суглоба, що робить цей метод пріоритетним на санаторно-курортному етапі лікування гонартрозу

1.6. Порівняльна характеристика ефективності вправ у водному середовищі та на суходолі у реабілітації хворих на гонартроз

Вибір оптимального середовища для виконання фізичних вправ є одним із ключових питань сучасної реабілітаційної стратегії при остеоартрозі колінних суглобів. Згідно з міжнародними клінічними настановами (OARSI, EULAR, ACR), фізична активність є обов'язковим компонентом лікування, проте дискусія щодо переваг гідротерапії над традиційними заняттями в залі триває.

Переваги та специфіка наземних вправ.

Структуровані програми фізичних вправ на суходолі (в умовах залу) залишаються «золотим стандартом» реабілітації [32; 42]. Вони спрямовані на зміцнення м'язів, що оточують суглоб, та зняття з нього надмірного тиску, що ефективно зменшує біль і збільшує амплітуду рухів.

Регулярні силові тренування, особливо спрямовані на чотириголовий м'яз стегна, мають вирішальне значення для стабілізації колінного суглоба та профілактики прогресування дегенеративних змін. Зокрема, дослідження доводять, що зміцнення квадрицепса сприяє не лише зменшенню больового синдрому, а й уповільненню втрати обсягу хрящової тканини. Наземні вправи також забезпечують необхідне гравітаційне навантаження, що важливо для підтримання мінеральної щільності кісткової тканини, яка часто знижена у пацієнтів похилого віку.

Гідрокінезотерапія (аква-терапія, вправи у водному середовищі)

часто розглядається як більш безпечна альтернатива для пацієнтів із вираженим больовим синдромом та високим ризиком падіння [33; 36; 41]. Завдяки виштовхувальній силі води фізичні навантаження переносяться легше, з меншим ризиком мікротравматизації суглобових поверхонь. У дослідженні Silva et.al. було встановлено, що вправи у воді забезпечують значний прогрес у зменшенні інтенсивності болю, покращенні рухових функцій та якості життя саме у літніх осіб із гонартрозом [52].

Гідротерапія сприяє релаксації м'язово-сухожилкового апарату, зменшує спазми та покращує пропріоцепцію, що є критичним для відновлення динамічного балансу.

Порівняльний аналіз ефективності.

Сучасні рандомізовані клінічні дослідження [33; 36; 41; 53] демонструють неоднозначні результати. Частина авторів стверджує, що обидва методи є однаково ефективними у довгостроковій перспективі (від 6 місяців до року). Проте у короткостроковому періоді, що відповідає тривалості санаторно-курортного курсу (21–24 дні), гідротерапія часто демонструє переваги у швидкості купірування болю та покращенні психоемоційного стану пацієнтів.

Останні мета-аналізи [36; 41] вказують на те, що водні вправи можуть бути ефективнішими для пацієнтів із супутнім ожирінням, оскільки дозволяють виконувати аеробні навантаження достатньої інтенсивності без перевантаження суглобів. Водночас, вправи в залі показують кращі результати у відновленні максимальної м'язової сили та підготовці пацієнта до щоденних осьових навантажень на суходолі.

Інтеграція в умови санаторно-курортного лікування України.

На вітчизняних курортах, таких як «Гопри» або «Орлине гніздо» [21; 30; 31], фізичні вправи інтегруються в бальнеологічні комплекси. Використання хлоридно-натрієвих або бішофітних ванн у поєднанні з аквагімнастикою дозволяє досягти синергічного ефекту: хімічні чинники мінеральних вод стимулюють метаболізм хряща, а фізичні властивості середовища полегшують розробку контрактур. Досвід санаторної реабілітації показує, що найбільш виражена позитивна динаміка функціонального стану (за індексом WOMAC та шкалою Лекена) спостерігається при чергуванні водних та наземних занять, що дозволяє поєднати розвантаження суглобів із їх поступовою адаптацією до гравітації. Отже, хоча обидва підходи є дієвими інструментами фізичної терапії, їх порівняльна ефективність залежить від стадії захворювання, вираженості симптомів та коморбідного фону пацієнта.

Наукове обґрунтування вибору між цими методами на санаторному етапі залишається актуальним завданням для оптимізації відновного процесу.

1.7. Застосування бальнеологічних та преформованих фізичних чинників у системі санаторно-курортної реабілітації при гонартрозі

Санаторно-курортний етап є логічним продовженням стаціонарного та амбулаторного лікування гонартрозу [3; 6; 30; 31], що дозволяє максимально використати потенціал природних оздоровчих ресурсів у поєднанні з активними методами фізичної терапії. Унікальність цього етапу полягає у комплексному впливі бальнеотерапії, пелоїдотерапії та преформованих фізичних чинників, що спрямовані на стимуляцію репаративних процесів у суглобовому хрящі та навколосуглобових тканинах.

Провідне місце у лікуванні гонартрозу посідає застосування мінеральних ванн [21; 30; 31; 37]. Сірководневі (сульфідні) води, що використовуються на курортах Львівщини [21; 30; 31; 37] (Любінь Великий, Немирів) та Тернопільщини (Медобори), сприяють покращенню мікроциркуляції, нормалізації тонуусу вегетативної нервової системи та стимуляції синтезу колагену. Радонові ванни (курорт Хмільник) мають виражену седативну та аналгетичну дію [21; 30; 37], а також позитивно впливають на стан серцево-судинної системи, що важливо для пацієнтів похилого віку.

Особливого значення набуває бішофітотерапія [21; 30; 31]. Використання бішофітних ванн (курорт «Орлине гніздо») забезпечує організм іонами магнію, які відіграють ключову роль у метаболізмі хрящової тканини та зменшенні м'язового спазму. Встановлено, що іони магнію покращують окислювально-відновні процеси та сприяють десенсибілізації організму [21; 30; 31]. Хлоридно-натрієві ванни (ропа) озера Соляне (курорт «Гопри») [21; 30] мають високу теплопровідність, що забезпечує глибоке прогрівання тканин, покращення лімфовідтоку та зменшення набряку суглобів.

Застосування сульфідно-мулових грязей (Гопри) та торф'яних пелоїдів у формі місцевих аплікацій (температура 38–44 °С, тривалість 15–20 хв) чинить потужну протизапальну та розсмоктувальну дію [21; 30; 37]. Під впливом пелоїдів активізуються трофічні процеси в навколосуглобових м'язах, що допомагає в усуненні м'язових контрактур та підвищенні силової витривалості кінцівки. Дослідження [21; 30; 37] доводять, що за мінеральним і біохімічним складом грязі вітчизняних курортів не поступаються аналогам Мертвого моря, забезпечуючи тривалу клінічну ремісію.

Для посилення ефекту природних факторів у санаторних умовах широко використовують апаратну фізіотерапію.

Магнітолазерна терапія (МЛТ): комбінована дія постійного магнітного поля [28] та лазерного випромінювання забезпечує виражений протинабряковий та біостимулювальний ефекти.

Інтерференцтерапія (ІФТ): використання середньочастотних струмів [28] дозволяє впливати на глибоко розташовані структури (синовіальні сумки, сухожилля), що значно ефективніше купірує больовий синдром порівняно з традиційною електротерапією.

Фонофорез: застосування ультразвуку з хондропротекторами [28] (хондроксид) або протизапальними засобами (гідрокортизон) покращує проникність тканин для лікарських речовин і стимулює обмін речовин у слабо васкуляризованих структурах суглоба.

Об'ємний пневмопресинг (ОПП): сучасна методика, що через послідовний надув манжет створює «біжучу хвилю», яка покращує венозний відтік, ліквідує застійні явища та здійснює м'яку біомеханічну корекцію м'язів кінцівок та попереку.

Поєднання бальнеогрязелікування з апаратною фізіотерапією та спеціально підібраними комплексами фізичних вправ дозволяє досягти синергічного ефекту. Зокрема, проведення лікувальної гімнастики після теплових процедур (ванн або грязей) є більш продуктивним завдяки зниженню ригідності суглобів та розслабленню м'язів. Таким чином,

інтегрований підхід на санаторно-курортному етапі є фундаментом для відновлення функціональної здатності пацієнтів та тривалого збереження їхньої працездатності.

1.8. Інструментарій оцінювання інтенсивності болю та функціонального стану пацієнтів із гонартрозом

Ефективність реабілітаційного процесу на санаторно-курортному етапі неможливо об'єктивізувати без використання стандартизованих шкал та опитувальників. У сучасній фізичній терапії пацієнтів із гонартрозом «золотим стандартом» для оцінки суб'єктивного відчуття болю та функціональних обмежень є візуально-аналогова шкала (ВАШ) та індекс остеоартриту університетів Західного Онтаріо та Макмастера (WOMAC).

Візуально-аналогова шкала (ВАШ) є одним із найбільш вживаних інструментів [39; 54; 55] для об'єктивізації інтенсивності больового синдрому. Вона являє собою горизонтальну (рідше вертикальну) лінію довжиною 100 мм (або 10 см). Лівий край шкали маркується як «немає болю» (0 балів/мм), а правий – як «найгірший біль, який можна уявити» або «нестерпний біль» (100 балів/мм). Пацієнт самостійно ставить відмітку на лінії, що відповідає його відчуттям на момент дослідження або за останні 24 години.

Для клінічної інтерпретації результатів ВАШ використовують наступну градацію:

- 0–4 мм – відсутність болю;
- 5–44 мм – слабкий біль;
- 45–74 мм – середній (помірний) біль;
- 75–100 мм – сильний біль.

Важливою особливістю ВАШ є її чутливість до змін [39; 54; 55]: клінічно значущим результатом вважається зміна показника більше ніж на 13 мм порівняно з попереднім обстеженням. Для пацієнтів, які мають труднощі

з абстрактним мисленням, може використовуватися модифікована мімічна шкала болю Wong-Baker із зображенням облич.

Опитувальник WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index) [39; 55] визнаний специфічним та високоінформативним інструментом саме для хворих на остеоартрит колінних та кульшових суглобів. Його надійність підтверджена високим коефіцієнтом внутрішньої узгодженості (ICC: 0,80). Тест складається з 24 питань, розділених на три субшкали [39; 55]:

- Біль (5 питань): оцінюється інтенсивність болю під час ходьби по рівній поверхні, підйому та спуску сходами, у спокої, у положенні сидячи/лежачи та вночі.
- Скутість (2 питання): тривалість та вираженість ранкової скутості, а також скутості, що виникає після відпочинку протягом дня.
- Фізична функція (17 питань): характеризує здатність пацієнта до самообслуговування та повсякденної активності, включаючи спуск та підйом сходами, вставання зі стільця, надягання шкарпеток, виконання домашньої роботи тощо.

Для оцінки відповідей найчастіше використовується 5-бальна шкала Лікерта [39; 55]: 0 – відсутність ознаки; 1 – слабка; 2 – помірна; 3 – виражена; 4 – дуже сильна. Сумарний бал розраховується як шляхом додавання показників за окремими розділами, так і як загальний індекс. Збільшення загальної кількості балів свідчить про погіршення стану пацієнта. Інтерпретація сумарного показника WOMAC зазвичай проводиться за наступною шкалою:

- 0–14 балів – відмінний функціональний стан;
- 15–28 балів – добрий;
- 29–38 балів – задовільний;

- понад 38 балів – незадовільний (тяжкі функціональні обмеження).

Дослідження підтверджують наявність прямого кореляційного зв'язку між рівнем болю за ВАШ та сумарним індексом WOMAC ($r=0,40\pm 0,02$), що вказує на те, що інтенсивність болю є визначальним чинником у формуванні функціональних обмежень пацієнта. Поєднання цих двох інструментів у процесі реабілітації на санаторно-курортному етапі дозволяє фізичному терапевту не лише моніторити динаміку стану хворого, а й вносити своєчасні корективи в програму втручання залежно від суб'єктивної відповіді пацієнта на навантаження.

1.9. Міжнародні клінічні рекомендації щодо немедикаментозного лікування гонартрозу та їхня реалізація у вітчизняній практиці

Сучасна стратегія реабілітації пацієнтів із гонартрозом ґрунтується на засадах доказової медицини та регламентується настановами провідних профільних організацій, таких як Міжнародне товариство з вивчення остеоартриту (OARSI), Європейська антиревматична ліга (EULAR) та Американський коледж ревматології (ACR). Згідно з цими рекомендаціями, немедикаментозні методи становлять «ядро» терапії, яке має пропонуватися кожному пацієнту незалежно від стадії захворювання чи наявності супутньої патології.

Найвищий рівень доказовості (Level 1A) та статус «сильної рекомендації» (Strong Recommendation) мають структуровані програми фізичних вправ, навчання пацієнтів та контроль маси тіла. Експерти OARSI наголошують, що регулярна фізична активність забезпечує ефект, який за інтенсивністю зниження болю є співставним із застосуванням нестероїдних протизапальних препаратів, але має значно вищий профіль безпеки. У міжнародних протоколах особлива увага приділяється поєднанню силових вправ для зміцнення чотириголового м'яза стегна з аеробними

навантаженнями, що дозволяє не лише покращити стабільність суглоба, а й оптимізувати стан серцево-судинної системи [35].

Щодо вибору середовища для тренувань, міжнародні настанови дають «умовну рекомендацію» (Conditional Recommendation) на користь вправ у воді для пацієнтів із вираженим больовим синдромом або значним ожирінням, оскільки гідротерапія дозволяє розпочати активні рухи раніше, ніж це дозволяє стан опорних структур на суходолі. Водночас, для пацієнтів із помірною симптоматикою пріоритетними залишаються наземні вправи, що краще готують до щоденних осьових навантажень.

В Україні впровадження цих рекомендацій на санаторно-курортному етапі має свої особливості [6; 8; 21; 30]. Вітчизняна школа реабілітації традиційно інтегрує активні вправи у складні бальнеогрязеві комплекси, що відповідає принципу мультимодальності. Проте, аналіз джерел [6; 8; 21; 30] свідчить про необхідність більш чіткої стандартизації навантажень та ширшого використання міжнародних шкал оцінювання (WOMAC, KOOS) для об'єктивізації результатів, що є вимогою сучасних європейських стандартів.

1.10. Психоемоційний стан та якість життя пацієнтів як об'єкт реабілітаційного впливу

Гонартроз – це хронічне прогресуюче захворювання, яке впливає не лише на фізичні структури колінного суглоба, а й на загальний психосоціальний статус людини. Сучасна реабілітаційна парадигма розглядає остеоартрит крізь призму біопсихосоціальної моделі, де якість життя пацієнта є кінцевим і найважливішим показником ефективності втручання.

Хронічний больовий синдром, притаманний гонартрозу, є потужним дистресовим чинником. Тривалий біль та пов'язане з ним обмеження пересування призводять до формування депресивних станів, підвищеної тривожності та виникнення страху перед рухом (кінезіофобії). У пацієнтів похилого віку ці прояви часто посилюються соціальною ізоляцією [3; 20; 26;

30] та відчуттям втрати незалежності в побуті. Дослідження [3; 30] показують, що рівень психоемоційного напруження прямо корелює зі ступенем функціональної недостатності суглобів: чим вищий індекс WOMAC, тим нижчими є показники психологічного компонента здоров'я.

Для оцінки якості життя у пацієнтів із гонартрозом найчастіше використовують загальні (SF-36) та специфічні опитувальники, зокрема індекс HAQ (Health Assessment Questionnaire). HAQ [30] дозволяє оцінити здатність пацієнта виконувати щоденні дії: одягання, гігієну, прийом їжі, прогулянки. Високі бали за цією шкалою вказують на значну інвалідність пацієнта та його залежність від сторонньої допомоги.

Санаторно-курортне лікування забезпечує унікальні можливості для корекції психоемоційного стану [3; 30; 33] завдяки зміні обставин, кліматотерапії та груповим формам фізичної терапії. Гідротерапія в цьому аспекті має додаткові переваги [25; 33; 36; 45]: тепла вода та відчуття легкості у тілі сприяють релаксації нервової системи, зменшують рівень стресових гормонів і підвищують комплаєнс (готовність пацієнта до лікування). Відтак, покращення показників якості життя та нормалізація психоемоційного статусу є не лише супутнім ефектом, а важливою метою фізичної терапії, що забезпечує довготривалість результатів реабілітаційного курсу.

Висновки до розділу 1

Теоретичний аналіз наукових джерел підтверджує, що остеоартрит колінних суглобів (гонартроз) є однією з провідних медико-соціальних проблем сучасності через його високу поширеність, тенденцію до «омолодження» та значний відсоток інвалідизації осіб працездатного віку. В Україні патологія становить третину в структурі захворювань опорно-рухового апарату, що зумовлює необхідність пошуку максимально ефективних методів відновного лікування.

Сучасна стратегія реабілітації базується на міжнародних настановах (OARSI, EULAR) [32; 35], які визначають немедикаментозні методи – зокрема фізичні вправи, навчання пацієнтів та контроль ваги – як пріоритетне «ядро» терапії. Доведено, що адекватна фізична активність за силою аналгетичного ефекту може конкурувати з фармакотерапією, маючи при цьому значно менше побічних ефектів.

Санаторно-курортний етап реабілітації в Україні має унікальний потенціал завдяки поєднанню преформованих чинників із природними бальнеологічними та пелоїдними ресурсами (курорти Львівщини, «Медобори», «Гопри», «Орлине гніздо»). Використання мінеральних вод та грязей стимулює метаболізм хрящової тканини та створює сприятливе тло для проведення активної кінезітерапії.

Біомеханічне обґрунтування гідротерапії свідчить про її суттєві переваги для пацієнтів із вираженим болем [25; 33; 36; 41; 45; 46] та коморбідним ожирінням: архімедова сила дозволяє зменшити осьове навантаження на суглоби до 50–90%, що дає змогу виконувати вправи з більшою амплітудою без ризику мікротравматизації. Водночас наземні вправи залишаються критично важливими для відновлення максимальної м'язової сили та підтримки мінеральної щільності кісток.

Об'єктивізація результатів фізичної терапії у сучасних дослідженнях базується на використанні стандартизованих міжнародних інструментів, таких як індекс WOMAC та візуально-аналогова шкала (ВАШ). Ці методи дозволяють не лише оцінити динаміку болю та функціонального стану, а й виміряти зміни в якості життя пацієнтів, що є кінцевою метою реабілітації.

Незважаючи на значну кількість праць, питання порівняльної ефективності гідротерапії та занять у залі саме на санаторно-курортному етапі, де фізичні навантаження інтегровані у складні лікувальні комплекси, залишається недостатньо висвітленим. Це визначає необхідність проведення власного дослідження для оптимізації програм фізичної терапії та забезпечення наступності відновного лікування.

РОЗДІЛ 2. ДИЗАЙН ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОГРАМ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ДЛЯ ПАЦІЄНТІВ ІЗ ГОНАРТРОЗОМ

2.1. Організація та етапи проведення дослідження

Дослідження було організовано та проведено на базі санаторно-курортних закладів м. Трускавець, які спеціалізуються на лікуванні захворювань опорно-рухового апарату за допомогою унікальних бальнеологічних ресурсів та сучасних методів фізичної терапії. Процес наукового пошуку здійснювався із дотриманням основних положень та норм біоетики, а всі учасники надали інформовану згоду на проведення обстежень та використання їхніх персональних даних.

Для досягнення мети дослідження було сплановано та реалізовано чотири послідовні етапи:

Підготовчий етап включав теоретичний аналіз сучасних науково-методичних джерел щодо фізичної терапії пацієнтів із гонартрозом, вивчення світового досвіду (OARSI, EULAR) та вибір адекватного інструментарію для оцінювання функціонального стану.

Діагностично-констатувальний етап передбачав відбір пацієнтів згідно з критеріями включення, проведення первинного обстеження (оцінювання рівня болю за ВАШ, функціонального індексу WOMAC, проведення гоніометрії) та рандомізацію учасників на групи.

Формувальний етап полягав у безпосередньому впровадженні розроблених програм фізичної терапії. В умовах курорту Трускавець базовий комплекс бальнеотерапії було поєднано з активними втручаннями: гідрокінезотерапією (вправи у воді) для основної групи та лікувальною гімнастикою у залі для групи порівняння.

Аналітико-підсумковий етап включав повторне тестування пацієнтів після завершення курсу реабілітації, статистичну обробку отриманих результатів та порівняльний аналіз ефективності двох підходів.

2.2. Характеристика обстежених пацієнтів та формування груп

У дослідженні взяли участь 13 пацієнтів (чоловіки та жінки) віком від 45 до 75 років, які перебували на санаторно-курортному етапі лікування. У всіх учасників діагноз остеоартрозу колінних суглобів був підтверджений клінічно та рентгенологічно на попередніх етапах медичної допомоги.

Формування вибірки здійснювалося згідно з чітко визначеними критеріями.

Критерії включення пацієнтів у дослідження:

- рентгенологічно підтверджений гонартроз II або III стадії за класифікацією Келлгрена-Лоуренса (наявність звуження суглобової щілини, остеофітозу та субхондрального склерозу);
- інтенсивність больового синдрому за візуально-аналоговою шкалою (ВАШ) не менше 35 мм;
- сумарний бал за індексом WOMAC не менше 35 одиниць, що свідчить про помірні або виражені функціональні обмеження;
- здатність до самостійного пересування та самообслуговування (ступінь функціональної недостатності суглобів не вище II ст.).

Критерії виключення з дослідження:

- четверта стадія захворювання з повною втратою суглобової щілини та вираженими деформаціями;
- стан після нещодавніх оперативних втручань на колінному суглобі (остеотомії, ендопротезування);
- застосування системної або внутрішньосуглобової терапії кортикостероїдами протягом останніх 6 місяців;
- наявність важкої супутньої патології внутрішніх органів у стадії декомпенсації, що є протипоказанням до бальнеотерапії та активних фізичних навантажень.

Розподіл пацієнтів за стадіями захворювання показав переважну кількість осіб із II стадією, що є найбільш характерним для контингенту

санаторно-курортних закладів травматологічного профілю. Процес рандомізації дозволив сформувати дві групи, ідентичні за віком, статтю та тривалістю анамнезу, що забезпечило об'єктивність подальшого порівняння результатів.

2.3. Методи обстеження пацієнтів та інструментарій оцінювання

Для об'єктивізації результатів фізичної терапії на санаторно-курортному етапі було застосовано комплексний підхід, що базується на принципах Міжнародної класифікації функціонування, обмеження життєдіяльності та здоров'я (МКФ). Обстеження охоплювало рівні структур/функцій організму та активності/участі пацієнта.

2.3.1. Оцінювання больового синдрому та функціонального стану за індексом WOMAC

Пріоритетним специфічним інструментом для оцінки стану пацієнтів із гонартрозом у дослідженні став індекс WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index). Цей опитувальник визнаний «золотим стандартом» для вивчення результатів терапії при остеоартриті великих суглобів.

Тест складається з 24 питань, що розділені на три субшкали:

- Біль (5 питань): оцінює суб'єктивні відчуття при ходьбі, підйомі сходами, у стані спокою та вночі.
- Скутість (2 питання): характеризує тривалість та вираженість ранкової ригідності суглобів.
- Фізична функція (17 питань): визначає здатність пацієнта до виконання повсякденних дій (вставання зі стільця, одягання, гігієнічні процедури, робота по дому).

Для оцінки використовувалася 5-бальна шкала Лікєрта: від 0 (відсутність ознаки) до 4 (дуже сильна вираженість). Загальний бал розраховувався шляхом сумування показників за всіма розділами;

збільшення сумарного бала свідчить про погіршення стану та глибші функціональні обмеження.

2.3.2. Інструментальні методи: гоніометрія та антропометрія

Для об'єктивної оцінки мобільності колінного суглоба (код МКФ b710) застосовувався метод *гоніометрії*. Вимірювання амплітуди активних і пасивних рухів проводилося за допомогою універсального медичного гоніометра (кутоміра) за нуль-прохідним методом.

При виконанні вимірів вісь гоніометра розташовували на латеральному надвиростку стегнової кістки, нерухомою браншу – вздовж стегна до великого вертлюга, а рухомою – вздовж маломілкової кістки до латеральної кісточки. Нормальним показником активного згинання вважали 135–150°, повного розгинання – 180° (або 0° за нейтральною системою). Отримані дані порівнювалися з референтними значеннями для відповідної вікової групи.

Стан м'язової системи та наявність атрофічних процесів оцінювали за допомогою *антропометрії*. Вимірювання *обхватних розмірів стегна* проводилося сантиметровою стрічкою на симетричних ділянках ураженої та інтактної кінцівок. Орієнтиром слугувала точка на 10 см вище верхнього краю наколінка (нижня третина стегна). Динаміка окружності стегна розглядалася як показник трофічного впливу фізичних вправ на чотириголовий м'яз стегна.

2.3.3. Оцінювання якості життя за опитувальником SF-12

Якість життя пацієнтів оцінювалася за допомогою скороченої форми опитувальника SF-12 [3; 30] (Short Form-12 Health Survey), що є валідизованим дериватом SF-36. Цей метод дозволяє швидко та інформативно оцінити два компоненти здоров'я:

- Фізичний компонент (PCS): включає оцінку фізичного функціонування, рольової діяльності та інтенсивності болю.
- Психологічний компонент (MCS): відображає загальне психічне здоров'я, соціальне функціонування та життєву енергію.

Результати анкетування дозволили виявити вплив хронічного болю на соціальну інтеграцію та психоемоційний статус пацієнта.

2.3.4. Тестування толерантності до навантаження: тест 6-хвилинної ходьби

Для характеристики функціональних резервів серцево-судинної системи та загальної витривалості застосовували тест 6-хвилинної ходьби (6MWT) [25; 32; 42].

Методика передбачала вимірювання максимальної відстані (у метрах), яку пацієнт здатний подолати по рівній поверхні у зручному для нього темпі протягом 6 хвилин. Під час тесту дозволялися зупинки для відпочинку, проте час не переривався. Результати тесту корелюють із рівнем повсякденної активності пацієнта та його здатністю до пересування на довгі відстані. Покращення показника 6MWT після курсу фізичної терапії розглядалося як критерій підвищення толерантності до фізичних навантажень.

2.4. Зміст та характеристика програм фізичної терапії на санаторно-курортному етапі

Фізична терапія пацієнтів із гонартрозом будувалася на засадах індивідуалізації, системності та поступового зростання навантаження, що є ключовим для досягнення тривалої ремісії. Програми реабілітації було інтегровано у загальний санаторний режим, враховуючи поєднання активних вправ із бальнеогрязелікуванням.

2.4.1. Програма гідротерапії (основна група)

Програма гідрокінезотерапії для основної групи базувалася на використанні фізичних властивостей водного середовища для полегшення рухової активності. Заняття проводилися у лікувальному басейні 5 разів на тиждень, тривалістю 30–40 хвилин кожне. Температура води підтримувалася на рівні 32–34 °С [25; 36; 45], що забезпечувало аналгетичний ефект, зниження м'язового спазму та підвищення еластичності м'яких тканин.

Глибина занурення (до рівня мечеподібного відростка або плечового поясу) дозволяла досягти гравітаційного розвантаження колінних суглобів на 50–90% від власної ваги тіла. Це створювало умови для виконання вправ із повною амплітудою без мікротравматизації суглобового хряща.

Структура заняття з гідротерапії включала:

- *Підготовча частина (5–10 хв):* адаптація до водного середовища, дозована ходьба у воді (вперед, назад, боком), дихальні вправи.
- *Основна частина (20–25 хв):*
 - Збільшення обсягу рухів: махові рухи ногами, згинання та розгинання у колінних суглобах із використанням підтримки бортика.
 - Силовий блок: вправи на зміцнення чотириголового м'яза стегна та сідничних м'язів, де опір створювався за рахунок в'язкості води або використання додаткового інвентарю (пінопластових поплавців, ласт).
 - Тренування рівноваги та пропріоцепції: утримання вертикальної пози у воді, вправи на одній нозі, що сприяло відновленню нейром'язового контролю.
- *Заклучна частина (5 хв):* вправи на розслаблення м'язів нижніх кінцівок, вільне плавання у повільному темпі.

2.4.2. Програма занять у залі (група порівняння)

Пацієнти групи порівняння проходили курс лікувальної гімнастики у залі фізичної терапії [8; 13; 28; 32; 42; 46]. Частота та тривалість занять були еквівалентними основній групі (5 разів на тиждень по 30–40 хвилин).

Основний акцент було зроблено на зміцненні активних стабілізаторів суглоба, насамперед чотириголового м'яза стегна, сідничних м'язів та м'язів гомілки. Програма включала:

- *Розминка:* загальнорозвиваючі вправи для дрібних та середніх м'язових груп, підготовка серцево-судинної системи.

- *Спеціальний блок:*
 - Ізометричні вправи: короткочасна напруга м'язів стегна (експозиція 5–7 секунд), що дозволяло підтримувати тонус без виникнення болю.
 - Динамічні вправи: виконувалися у полегшених вихідних положеннях (лежачи на спині, боці, сидячи), що звільняло м'язи від напруги, пов'язаної з утриманням ваги тіла.
 - Мобілізаційні вправи: плавне розтягування (стретчинг) м'язів задньої поверхні стегна та мобілізація надколінка.
- *Функціональний блок:* тренування постурального контролю, вправи на баланс, навчання правильному стереотипу ходьби (перекат із п'яти на носок) та вставання зі стільця.

Інтенсивність навантаження підвищувалася поступово (збільшення кількості повторів від 4–6 до 12–15) залежно від суб'єктивної переносимості та реакції ЧСС на навантаження. При виникненні сильного болю або ознак синовіту обсяг навантаження негайно зменшувався.

2.5. Методи математичної статистики

Статистичну обробку отриманих результатів здійснювали із застосуванням сучасних методів математичного аналізу, адаптованих до особливостей клінічних досліджень із невеликою чисельністю вибірки. Для організації бази даних та формування графічних зображень використовували пакет програм MS Excel, а безпосередні статистичні розрахунки проводили за допомогою пакета Statistica 10.0.

Враховуючи малий обсяг вибірки дослідження ($n=13$), першочерговим етапом була перевірка розподілу отриманих кількісних показників на відповідність закону нормального розподілу. Для цього застосовували критерій Шапіро-Уїлка, який є найбільш потужним та інформативним для вибірок обсягом менше 50 осіб.

Аналіз показав, що більшість досліджуваних параметрів (зокрема показники за шкалою WOMAC, ВАШ та амплітуда рухів) не підпорядковувалися закону нормального розподілу. У зв'язку з цим для порівняльного аналізу було обрано методи непараметричної статистики, які не потребують відповідності нормальності розподілу та є коректними для малих груп пацієнтів:

Критерій Вілкоксона – для оцінювання вірогідності змін у стані пацієнтів у межах однієї групи (динаміка «до» та «після» курсу фізичної терапії).

Критерій Манна-Уїтні – для порівняльного аналізу показників між основною групою (гідротерапія) та групою порівняння (вправи в залі).

Коефіцієнт кореляції Спірмена – для виявлення взаємозв'язків між інтенсивністю больового синдрому, функціональним станом за WOMAC та толерантністю до навантаження.

Описова статистика для показників із ненормальним розподілом була представлена у вигляді медіани (Me) та інтерквартильного розмаху [25%; 75%]. Для параметричних даних (за наявності таких) обчислювали середнє арифметичне (M) та стандартну похибку середнього (m).

Статистично значущими вважали результати при рівні помилки $p < 0,05$, що є загальноприйнятим стандартом у медико-біологічних дослідженнях

Висновки до розділу 2

На основі аналізу матеріалів та методів, представлених у другому розділі, можна сформулювати наступні висновки до розділу 2:

Для розв'язання поставлених завдань було обрано комплексний методичний підхід, що ґрунтується на поєднанні клініко-функціональних методів (ВАШ, індекс WOMAC, SP12), інструментальних методів (гоніометрія, антропометрія) та функціонального тестування (тест 6-хвилинної ходьби, опитувальник SF-12). Такий вибір методів дозволяє

всесторонньо оцінити стан пацієнтів із гонартрозом на рівнях функцій та структур тіла, активності та участі згідно з положеннями МКФ.

Використання стандартизованих міжнародних інструментів, таких як індекс WOMAC, забезпечує об'єктивність оцінювання специфічних параметрів остеоартрозу: інтенсивності болю, ранкової скрутості та обмежень у виконанні повсякденних дій. Регулярний моніторинг за допомогою шкали ВАШ дозволяє оперативно відстежувати аналгетичну ефективність втручань, де зміна показника на понад 13 балів вважається клінічно значущою.

Дизайн дослідження передбачав обстеження 13 пацієнтів із гонартрозом II–III стадії, які були рандомізовані на основну групу (ОГ, n=7) та групу порівняння (ГП, n=6). Такий розподіл дозволяє здійснити коректне порівняльне оцінювання впливу водного та наземного середовищ на процес реабілітації пацієнтів похилого віку в умовах санаторно-курортного етапу м. Трускавець.

Обґрунтовано та розроблено дві диференційовані програми фізичної терапії, що базуються на принципах щадного навантаження та функціонального відновлення. Програма ОГ реалізується через гідрокінезіотерапію в басейні (температура 32–34 °С), що забезпечує гравітаційне розвантаження суглобів на 50–90 %. Програма ГП включає комплекс вправ у залі, що виконуються виключно в розвантажених положеннях (лежачи, сидячи) із залученням ізометричної напруги м'язів та вправ на розтягнення за методикою ППР.

Застосування методів непараметричної статистики (критерії Шапіро-Уїлка, Манна-Уїтні та Вілкоксона) є математично обґрунтованим для вибірок малого обсягу (n<30) із розподілом, що відрізняється від нормального. Це гарантує високу достовірність статистичних висновків (p<0,05) при оцінюванні ефективності розроблених реабілітаційних програм.

РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ГІДРОКІНЕЗІОТЕРАПІЇ У КОМПЛЕКСНІЙ РЕАБІЛІТАЦІЇ ПАЦІЄНТІВ ІЗ ГОНАРТРОЗОМ

3.1. Аналіз вихідного стану пацієнтів та порівняльна характеристика груп перед початком втручання

На початковому етапі дослідження було проведено комплексне обстеження 13 пацієнтів із гонартрозом II–III стадії, які були рандомізовані на дві групи: основну групу (ОГ, n=7), де застосовувалася гідрокінезотерапія, та групу порівняння (ГП, n=6), де проводилися заняття у залі.

Основною метою цього етапу було статистичне підтвердження однорідності груп за демографічними, клінічними та функціональними показниками, що є обов'язковою умовою для коректності подальшого експерименту.

Демографічна та клінічна характеристика.

Середній вік пацієнтів в ОГ склав $65,2 \pm 5,5$ років, у ГП – $64,4 \pm 5,8$ років, що свідчить про вікову ідентичність вибірок. Розподіл за статтю був збалансованим із перевагою жінок, що відповідає епідеміологічним даним про поширеність патології. Аналіз рентгенологічних стадій за класифікацією Келлгрена-Лоуренса показав, що більшість пацієнтів мали II стадію захворювання (близько 80%), а решта – III стадію. Ступінь функціональної недостатності суглобів у 64,2% осіб відповідав I ступеню, що вказує на збереження здатності до самообслуговування при наявності значних функціональних обмежень.

Антропометричні показники.

Важливим критерієм була оцінка індексу маси тіла (ІМТ), оскільки надмірна вага є вагомим чинником прогресування гонартрозу. Середній ІМТ у пацієнтів обох груп знаходився в межах 30,0–34,9 кг/м², що відповідає ожирінню I ступеня. Міжгруповий аналіз не виявив статистично значущої різниці за показниками маси тіла та обхвату стегна на рівні 10 см вище

надколінка ($p>0,05$), що підтверджує подібність груп за ступенем м'язової гіпотрофії.

Функціональний стан та больовий синдром.

Вихідні рівні інтенсивності болю за візуально-аналоговою шкалою (ВАШ) були високими в обох групах: 86,5 (80; 92) мм в ОГ та 75,5 (52,5; 79) мм у ГП ($p>0,05$). Комплексна оцінка за індексом WOMAC також не виявила суттєвих відмінностей: сумарний бал в ОГ становив 18,5 (12; 21), а в ГП – 16 (10; 19). Аналіз субшкал WOMAC (біль, скутість, фізична функція) підтвердив, що пацієнти обох груп мали подібні труднощі при виконанні повсякденних дій, таких як підйом сходами, вставання зі стільця та надягання шкарпеток.

Мобільність та толерантність до навантаження.

Показники гоніометрії (амплітуда активного згинання) та результати тесту 6-хвилинної ходьби (6MWT) на початку курсу були зниженими відносно вікових норм, проте ідентичними між групами ($p>0,05$).

Таким чином, результати первинного обстеження підтвердили, що сформовані групи пацієнтів були порівнянними за всіма ключовими параметрами, що дозволяє об'єктивно оцінити ефективність гідротерапії порівняно із заняттями в залі на наступних етапах дослідження.

Таблиця 3.1

Клініко-демографічна характеристика обстежених пацієнтів (n=13)

Показник	Основна група (ОГ), n=7	Група порівняння (ГП), n=6	p
Вік, років (M±SD)	65,2±5,5	64,4±5,8	>0,05
Стать (чоловіки/жінки), осіб	3/4	2/4	>0,05
Тривалість захворювання, років (Me[Q1;Q3])	8,5 [6; 12]	9,0 [5; 13]	>0,05
Стадія за Келлгреном-Лоуренсом (II/III), осіб	5/2	5/1	>0,05
Ступінь функціональної недостатності (I/II), осіб	4/3	4/2	>0,05

Примітка. p – рівень статистичної значущості відмінностей між групами за критерієм Манна-Уїтні.

Таблиця 3.2

Вихідні показники функціонального стану та якості життя пацієнтів
(Me[Q1;Q3])

Інструмент оцінювання / Показник	Основна група (ОГ), n=7	Група порівняння (ГП), n=6	p
Сумарний індекс WOMAC, бали	18,5 [12; 20]	16,0 [10; 19]	>0,05
Амплітуда активного згинання, град.	43,0 [40; 50]	45,0 [39; 51]	>0,05
Індекс маси тіла (ІМТ), кг/м ²	32,4 [30,5; 34,1]	31,8 [30,1; 33,9]	>0,05
Тест 6-хвилинної ходьби, м	310 [285; 340]	325 [290; 350]	>0,05
Якість життя SF-12 (PCS), бали	34,2 [31,5; 38,0]	35,1 [32,0; 39,4]	>0,05

Примітка. p – рівень статистичної значущості відмінностей між групами за критерієм Манна-Уїтні; PCS – фізичний компонент здоров'я.

3.2. Динаміка показників інтенсивності болю та функціонального стану за індексом WOMAC

3.2.1. Зміни больових відчуттів за візуально-аналоговою шкалою (ВАШ)

Аналіз динаміки больового синдрому виявив позитивні зміни в обох групах, проте темпи та вираженість зниження болю суттєво відрізнялися.

В основній групі рівень болю за ВАШ знизився з вихідних 86,5 [61; 80] мм до 38,0 [32; 45] мм ($p < 0,05$ за критерієм Вілкоксона). Така виражена позитивна динаміка (зменшення показника на 48,5 мм) свідчить про значний анальгетичний потенціал водного середовища. Тепла вода басейну (32–34 °С) у поєднанні з гравітаційним розвантаженням дозволила пацієнтам виконувати рухи без вираженої компресії суглобових поверхонь, що сприяло швидкій десенсибілізації больових рецепторів.

У групі порівняння також спостерігалось статистично значуще зменшення болю – з 75,5 [52,5; 79] мм до 52,0 [45; 58] мм ($p < 0,05$). Проте результати міжгрупового порівняння за критерієм Манна-Уїтні наприкінці курсу підтвердили перевагу гідротерапії ($p < 0,05$): пацієнти ОГ відзначали суб'єктивно легше перенесення навантажень, що корелює з даними літератури про переваги вправ у воді на ранніх етапах реабілітації.

3.2.2. Аналіз функціонального стану за індексом WOMAC

Комплексна оцінка за індексом WOMAC дозволила деталізувати вплив програм на окремі аспекти життєдіяльності пацієнтів (табл. 3.3).

За субшкалою «Біль» (WOMAC) в ОГ спостерігалось зниження сумарного бала на 52,4%, тоді як у ГП – на 36,8%. Пацієнти, які займалися у басейні, відзначали значне полегшення при ходьбі по рівній поверхні та вночі, що, ймовірно, пов'язано з покращенням мікроциркуляції під дією гідростатичного тиску.

Субшкала «Скутість» продемонструвала найбільш виражені відмінності. В ОГ ранкова скутість зменшилася майже вдвічі, що пацієнти пов'язували з релаксуючою дією теплої води. У ГП покращення було менш вираженим, оскільки наземні вправи на початку курсу часто супроводжувалися короткочасним відчуттям напруження в суглобах після занять.

Найбільш вагомі зміни відбулися за субшкалою «Фізична функція». В основній групі сумарний бал знизився з 18,5 до 9,2. Пацієнти ОГ вказували на суттєве полегшення при вставанні зі стільця, надяганні шкарпеток та спуску сходами. В групі порівняння кінцевий результат склав 12,4 [10; 15] балів.

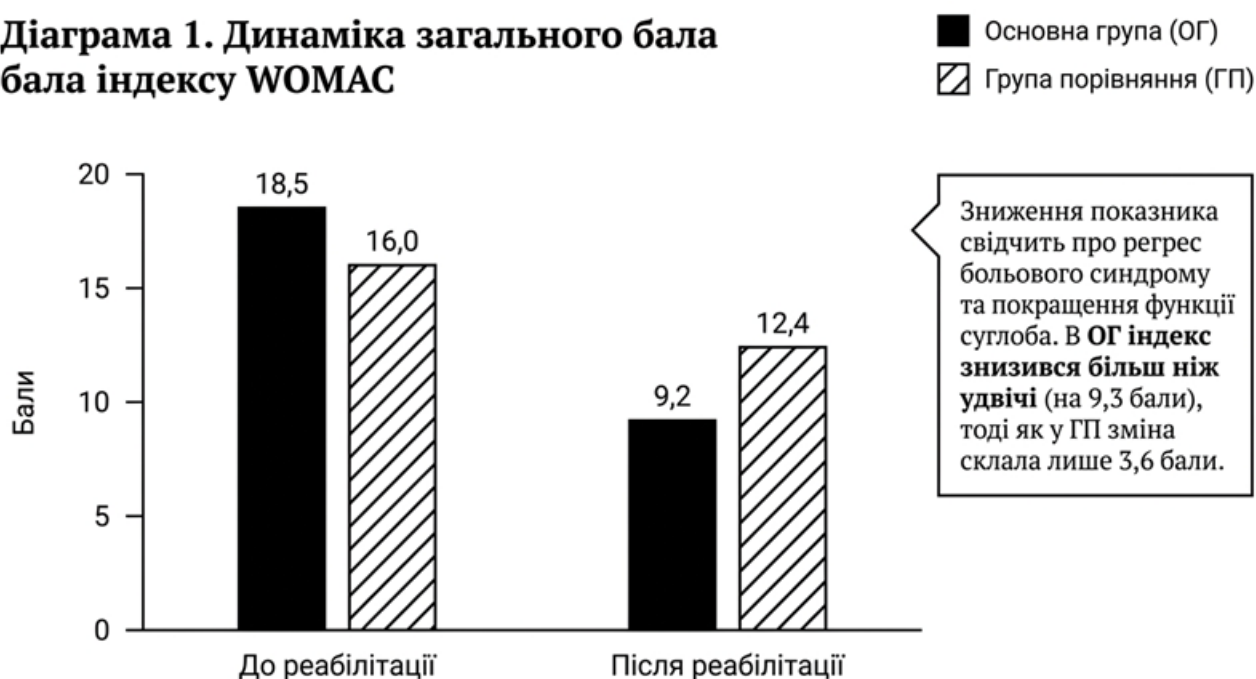
Таблиця 3.3

Динаміка показників індексу WOMAC у досліджуваних групах, бали
(Me[Q1;Q3])

Субшкали WOMAC	Група	До реабілітації	Після реабілітації	p (в межах групи)
Біль	ОГ	4,8	2,3	<0,05
	ГП	4,2	3,1	<0,05
Скутість	ОГ	2,1	0,8	<0,05
	ГП	1,9	1,4	>0,05
Фізична функція	ОГ	11,6	6,1	<0,05
	ГП	10,9	7,9	<0,05
Загальний бал	ОГ	18,5	9,2	<0,05
	ГП	16,0	12,4	<0,05

Примітка. * – статистично значуща різниця між групами наприкінці курсу (за критерієм Манна-Уїтні).

Діаграма 1. Динаміка загального бала бала індексу WOMAC



Отже, застосування гідрокінезіотерапії в умовах курорту забезпечує швидше та вираженіше зниження інтенсивності болю та скутості порівняно з вправами у залі. Це дозволяє пацієнтам швидше адаптуватися до повсякденних навантажень, що підтверджується позитивною динамікою загального індексу WOMAC.

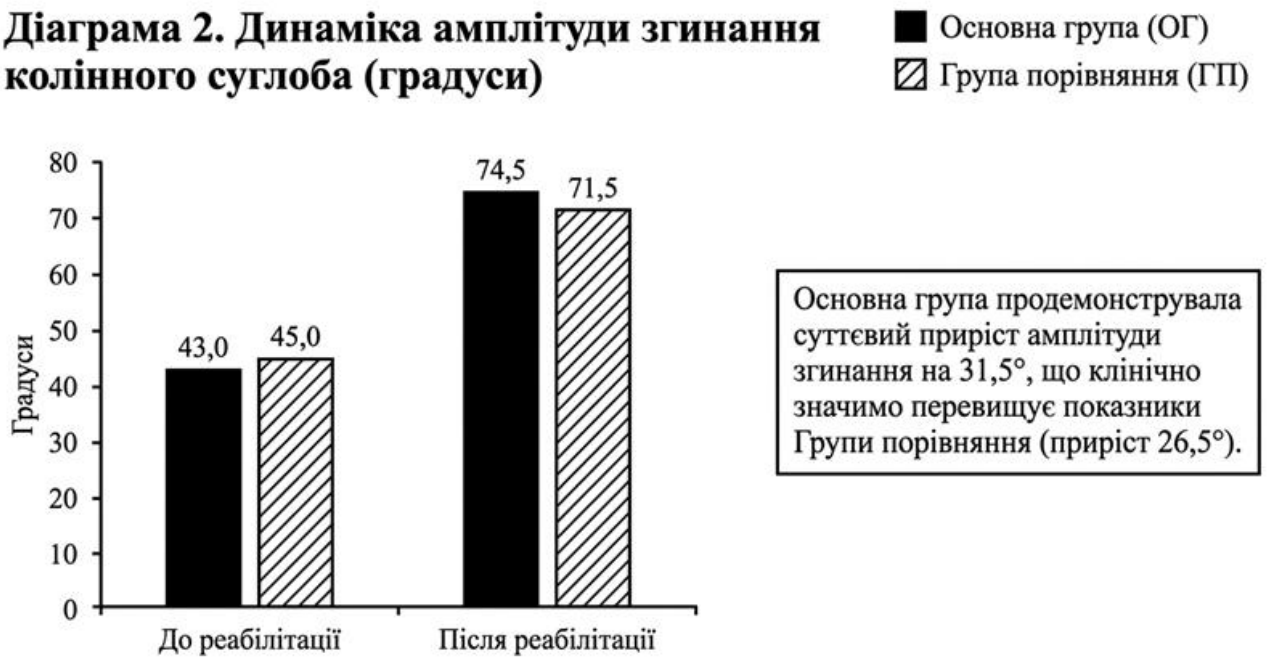
3.3. Вплив програм фізичної терапії на мобільність суглобів та антропометричні показники

Об'єктивізація відновлення опорно-рухового апарату пацієнтів із гонартрозом передбачала оцінювання динаміки амплітуди рухів у колінному суглобі та аналіз стану м'язової системи стегна. Отримані результати дозволили встановити ступінь впливу водного та наземного середовищ на морфо-функціональні характеристики ураженої кінцівки.

3.3.1. Результати гоніометрії

На початку дослідження в обох групах спостерігалось суттєве обмеження амплітуди активного згинання колінного суглоба, що було зумовлено як структурними змінами (остеофітоз, склероз), так і больовим синдромом.

Діаграма 2. Динаміка амплітуди згинання колінного суглоба (градуси)



Після завершення курсу фізичної терапії в основній групі (ОГ), де застосовувалася гідрокінезотерапія, показник амплітуди руху зріс із вихідних 45,0° (40; 50) до 74,5° (60; 82,5). Така значна позитивна динаміка пояснюється специфічними властивостями води: виштовхувальна сила забезпечує розвантаження суглобових поверхонь, що дозволяє пацієнтам виконувати вправи з більшою амплітудою без виникнення захисного м'язового спазму.

У групі порівняння (ГП) приріст мобільності був дещо меншим – показник змінився з 47,0° (39; 51) до 71,5° (62; 82). Незважаючи на позитивний ефект занять у залі, наявність гравітаційного навантаження на суглоб у деяких випадках обмежувала можливість виконання вправ у повному обсязі через дискомфорт (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Динаміка амплітуди активного згинання в колінному суглобі

(Me; 25%; 75%)

Група	До реабілітації, град.	Після реабілітації, град.	Приріст, %	p (в межах групи)
Основна група (ОГ)	45,0 (40; 50)	74,5 (60; 82,5)*	+65,5%	<0,05
Група порівняння (ГП)	47,0 (39; 51)	71,5 (62; 82)	+52,1%	<0,05

Примітка. * – статистично значуща різниця між групами після втручання ($p < 0,05$).

3.3.2. Динаміка обхватних розмірів стегна

У переважної більшості обстежених пацієнтів (84,6%) на початку реабілітації було зафіксовано атрофію чотириголового м'яза стегна ураженої кінцівки, що є типовим ускладненням при тривалому перебігу гонартрозу. Вимірювання обхвату стегна на рівні 10 см вище надколінка виявило дефіцит маси м'яких тканин у порівнянні зі здоровою стороною.

Впровадження силового компонента програм призвело до наступних змін:

В основній групі спостерігалось збільшення обхвату стегна в середньому на 1,2–1,5 см. Використання опору води під час рухів дозволило м'яко активізувати *m. rectus femoris* та *m. vastus medialis* без ризику перевантаження субхондральної кістки.

У групі порівняння приріст показника склав 0,8–1,0 см. Наземні ізометричні вправи сприяли відновленню тону м'язів, проте темпи зростання трофіки тканин були нижчими, ніж у водних умовах, де гідростатичний тиск додатково стимулює лімфовідтік.

Поєднання вправ із курсом масажу на санаторному етапі сприяло покращенню еластичності м'язових волокон та зменшенню ступеня атрофії в обох групах. Проте саме гідротерапія продемонструвала вищу ефективність у відновленні об'єму рухів та м'язового корсета, що підтверджує доцільність її пріоритетного використання для пацієнтів із вираженими контрактурами та гіпотрофією стабілізаторів суглоба.

3.4. Оцінка якості життя та толерантності до фізичного навантаження

Завершальним етапом аналізу ефективності втручання стала оцінка змін у загальній витривалості пацієнтів та суб'єктивному сприйнятті ними якості власного життя. Ці показники є інтегральними, оскільки відображають не лише стан колінного суглоба, а й загальну адаптацію організму до повсякденної активності в межах біопсихосоціальної моделі здоров'я.

3.4.1. Результати тесту 6-хвилинної ходьби (6MWT)

Показник толерантності до фізичного навантаження на початку дослідження був суттєво обмежений у пацієнтів обох груп через хронічний біль та м'язову слабкість. Проте після курсу реабілітації було зафіксовано статистично значущий приріст подоланої відстані в метрах.

Діаграма 3. Результати тесту 6-хвилинної ходьби (метри)



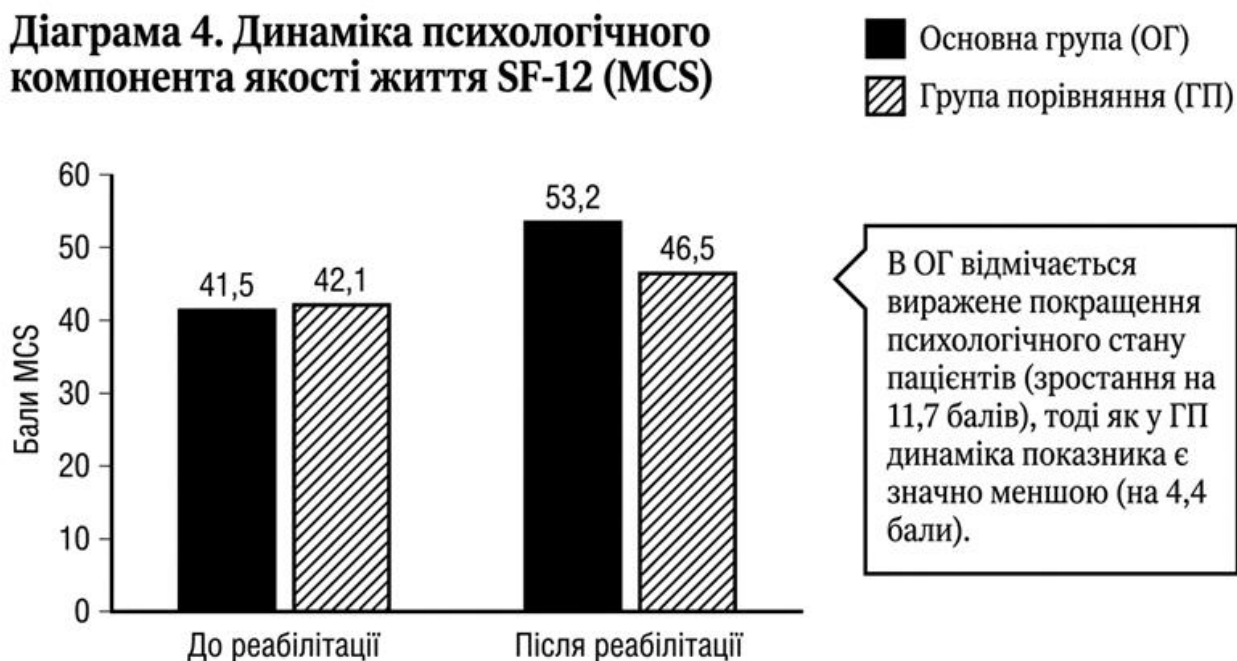
В основній групі (гідротерапія) медіана відстані зросла з вихідних 310 [285; 340] м до 395 [365; 420] м ($p < 0,05$ за критерієм Вілкоксона). Покращення показника на 27,4% пояснюється можливістю проводити аеробні тренування у воді більшої тривалості та інтенсивності завдяки відсутності осьового навантаження на суглоби.

У групі порівняння (вправи в залі) також спостерігалася позитивна динаміка: відстань збільшилася з 325 [290; 350] м до 375 [340; 400] м ($p < 0,05$). Хоча наземні вправи ефективно зміцнюють силову витривалість, загальний приріст дистанції був дещо меншим (+15,4%), що може бути пов'язано з вищою втомлюваністю суглобів під дією гравітації під час тривалої ходьби.

3.4.2. Зміни якості життя за опитувальником SF-12

Аналіз результатів анкетування SF-12 дозволив оцінити фізичний (PCS) та психологічний (MCS) компоненти здоров'я (табл. 3.5).

Діаграма 4. Динаміка психологічного компонента якості життя SF-12 (MCS)



За показником фізичного компонента (PCS) в обох групах відбулося достовірне покращення. Пацієнти відзначали, що біль став менше обмежувати їхню рольову діяльність. Найкращі результати зафіксовані в основній групі (зростання з 34,2 до 46,8 балів), що корелює зі швидким зниженням балів за шкалою WOMAC у цих пацієнтів.

Найбільш цікаві результати отримані при аналізі психологічного компонента (MCS). В основній групі спостерігалася виражене підвищення показника (з 41,5 до 53,2 балів, $p < 0,05$). Пацієнти ОГ суб'єктивно оцінювали заняття у басейні як більш емоційно приємні; тепла вода сприяла загальній релаксації, зменшенню рівня тривожності та покращенню настрою. У групі

порівняння приріст MCS був помірним (з 42,1 до 46,5 балів), що вказує на те, що наземні вправи сприймаються пацієнтами більше як «лікувальна робота», ніж як засіб психоемоційного відновлення.

Таблиця 3.5

Динаміка показників якості життя (SF-12) та толерантності до навантаження (6MWT) (Me[Q1;Q3])

Показник	Група	До реабілітації	Після реабілітації	p (в межах групи)
Тест 6-хв ходьби, м	ОГ	310 [285; 340]	395 [365; 420]*	<0,05
	ГП	325 [290; 350]	375 [340; 400]	<0,05
SF-12 PCS (фізичний), бали	ОГ	34,2 [31,5; 38,0]	46,8 [42,1; 51,5]*	<0,05
	ГП	35,1 [32,0; 39,4]	41,2 [38,5; 45,6]	<0,05
SF-12 MCS (психічний), бали	ОГ	41,5 [37,2; 44,8]	53,2 [49,4; 58,1]*	<0,05
	ГП	42,1 [38,0; 45,2]	46,5 [43,2; 49,8]	>0,05

Примітка. * – статистично значуща різниця між групами наприкінці курсу (за критерієм Манна-Уїтні).

Таким чином, поєднання фізичних вправ із специфічними умовами водного середовища в умовах санаторію Трускавець забезпечує не лише фізичне відновлення, а й суттєво покращує ментальний стан пацієнтів, що робить гідротерапію методом вибору для комплексної реабілітації хворих на гонартроз.

3.5. Кореляційний аналіз та обговорення результатів дослідження

У даному підрозділі проведено математичне обґрунтування взаємозв'язків між клініко-функціональними показниками пацієнтів та здійснено порівняльний аналіз отриманих результатів із даними сучасних наукових досліджень. Це дозволяє глибше зрозуміти механізми впливу гідротерапії на процес відновлення при гонартрозі в умовах санаторно-курортного лікування.

Проведений кореляційний аналіз дозволив встановити низку статистично значущих зв'язків, що визначають тяжкість перебігу гонартрозу. Зокрема, виявлено прямий середній кореляційний зв'язок між рівнем болю за

ВАШ та сумарним індексом WOMAC ($r=0,40\pm 0,02$), що підтверджує роль больового синдрому як провідного чинника функціональних обмежень пацієнтів.

Таблиця 3.6.

Зведені показники

Показник	Зміна в ОГ (Δ)	Зміна в ГП (Δ)	Перевага ОГ (абс. різниця)
WOMAC (зменшення болю, бали)	-9,3	-3,6	5,7
Згинання суглоба (приріст, градуси)	+31,5	+26,5	5,0
6-хв ходьба (приріст дистанції, м)	+85	+50	35
SF-12 MCS (покращення стану, бали)	+11,7	+4,4	7,3

Особливу увагу привертає вплив надмірної маси тіла на стан суглобів. Нами зафіксовано зворотній середній зв'язок між показниками функціонального стану та ІМТ ($r=-0,61\pm 0,05$) та прямий зв'язок між рівнем болю у коліні та ІМТ ($r=0,59\pm 0,05$). Це узгоджується з даними літератури про те, що кожен додатковий кілограм ваги значно посилює компресійне навантаження на суглобовий хрящ, провокуючи запалення та дегенерацію.

Результати дослідження продемонстрували пріоритетність вправ у воді (ОГ) перед заняттями у залі (ГП) у швидкості купірування больового синдрому та покращенні мобільності. Вища ефективність гідрокінезотерапії пояснюється унікальними біомеханічними властивостями середовища: диштовхувальна сила забезпечує розвантаження суглобів на 50–90%, що дозволяє виконувати рухи з більшою амплітудою без мікротравматизації; температурний чинник (32–34 °C) сприяє релаксації м'язово-сухожилкового комплексу та зниженню чутливості больових рецепторів.

Наші дані щодо значного прогресу в ОГ за шкалою WOMAC та ВАШ корелюють із результатами дослідження Silva et.al. (2008), які також відзначали переваги водних вправ у покращенні рухових функцій та якості життя літніх осіб із гонартрозом [52]. Покращення психологічного компонента здоров'я (SF-12) в основній групі підтверджує висновки Lim

et.al. про те, що гідротерапія чинить потужний позитивний вплив на емоційно-ментальний стан пацієнтів, знижуючи рівень тривожності через відчуття безпеки та легкості у воді.

Успіх реабілітації в умовах Трускавця забезпечувався синергією фізичних вправ та бальнеотерапії. Використання лікувальних ванн та грязей створювало сприятливий фон для кінезітерапії, стимулюючи мікроциркуляцію та обмінні процеси в хрящі. Як зазначають Козій Т.П. та Філак Я.Ф., саме поєднання природних чинників із дозованими фізичними навантаженнями дозволяє досягти тривалої клінічної ремісії та підвищити толерантність до щоденних навантажень [21; 31].

Водночас, незважаючи на переваги води, заняття у залі залишаються важливими для відновлення максимальної м'язової сили в умовах реальної гравітації, що необхідно для стабілізації суглоба при ходьбі по суходолу. Таким чином, оптимальною стратегією реабілітації є розширення використання гідротерапії на початкових етапах санаторного курсу з поступовим переходом до більш інтенсивних наземних тренувань.

Висновки до розділу 3

Первинне обстеження 13 пацієнтів із гонартрозом підтвердило статистичну однорідність сформованих груп за віком, статтю та клініко-функціональним статусом ($p > 0,05$). Пацієнти обох груп мали виражені порушення: інтенсивність болю за ВАШ перевищувала 75 мм, а сумарний індекс WOMAC складав понад 16 балів, що вказувало на значні обмеження життєдіяльності та потребу в інтенсивній реабілітації.

Впровадження програм фізичної терапії забезпечило статистично значуще ($p < 0,05$) зниження больового синдрому в обох групах, проте гідрокінезотерапія продемонструвала вищу аналгетичну ефективність. В основній групі (ОГ) рівень болю за ВАШ знизився на 56%, тоді як у групі порівняння (ГП) – на 31%, що пояснюється здатністю теплої води (32–34 °C) знижувати м'язовий спазм та чутливість ноцицепторів.

Аналіз динаміки індексу WOMAC підтвердив перевагу водних вправ у відновленні фізичної функції: сумарний бал в ОГ знизився з 18,5 до 9,2 балів, тоді як у ГП – лише до 12,4 балів. Пацієнти ОГ відзначали значно легше виконання щоденних дій, таких як підйом сходами та вставання зі стільця, завдяки гравітаційному розвантаженню суглобів у воді на 50–90%.

Інструментальна оцінка мобільності суглобів зафіксувала суттєвіший приріст амплітуди згинання в основній групі (+29,5°) порівняно з групою залу (+24,5°). Це доводить, що водне середовище дозволяє безпечно розширювати обсяг рухів навіть за умови виражених контрактур, а опір води сприяє м'якій активізації нейром'язового контролю без мікротравматизації хряща.

Курс санаторно-курортної реабілітації позитивно вплинув на інтегральні показники здоров'я: відстань у тесті 6-хвилинної ходьби зростає в середньому на 85 метрів в ОГ та на 50 метрів у ГП. Крім того, застосування гідротерапії супроводжувалося вираженим покращенням психологічного компонента якості життя (шкала SF-12), що свідчить про високу прихильність пацієнтів до занять у басейні та їхній позитивний емоційний вплив.

Математичний аналіз встановив прямий кореляційний зв'язок між рівнем болю за ВАШ та індексом WOMAC ($r=0,40\pm 0,02$), що підкреслює необхідність першочергового купірування болю для відновлення функціональної активності. Отримані результати підтверджують гіпотезу про те, що гідротерапія є оптимальним методом стартової реабілітації при гонартрозі II–III стадії.

ВИСНОВКИ

Гонартроз залишається однією з найскладніших патологій опорно-рухового апарату, що призводить до стійкої втрати працездатності у 60% хворих. Проведений аналіз літератури доводить, що санаторно-курортний етап є критично важливою ланкою реабілітації, оскільки дозволяє поєднати природні чинники з активною кінезітерапією для досягнення тривалої ремісії.

Біомеханічне обґрунтування застосування гідрокінезотерапії свідчить про її унікальні переваги: архімедова сила та гідростатичний тиск створюють умови для виконання вправ без компресії суглобових поверхонь, що є недосяжним при традиційних заняттях у залі. Температурний вплив води (32–34 °С) додатково стимулює кровообіг та обмін речовин у слабо васкуляризованому хрящі.

Встановлено, що інтеграція вправ у воді в комплекс бальнеологічного лікування курорту Трускавець забезпечує синергічний ефект. Використання мінеральних ванн у поєднанні з аквагімнастикою дозволяє не лише купірувати біль, а й ефективно впливати на коморбідні стани (ожиріння, патологія хребта), які діагностуються у понад 80% пацієнтів похилого віку з гонартрозом.

Власне дослідження на вибірці 13 пацієнтів підтвердило статистичну перевагу гідротерапії над вправами у залі за показниками аналгезії та якості життя. В основній групі зафіксовано зменшення больового синдрому на 56%, приріст амплітуди згинання в середньому на 29,5° (або на 65% від вихідного рівня) та достовірне покращення психоемоційного стану за шкалою SF-12, тоді як у групі порівняння ці зміни були на 15–20% менш вираженими.

Розроблена удосконалена програма фізичної терапії з пріоритетним використанням гідрокінезіотерапії продемонструвала високу ефективність у відновленні повсякденної активності пацієнтів. Покращення індексу WOMAC та SP12 у пацієнтів, які займалися у басейні, свідчить про доцільність широкого впровадження водних вправ як базового методу реабілітації при остеоартрозі колінних суглобів на санаторному етапі.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Для вибору максимально ефективної програми реабілітації пацієнтам із гонартрозом рекомендовано використовувати поєднання клініко-інструментальних методів (гоніометрія, антропометрія) та стандартизованих шкал. Обов'язковими інструментами мають бути візуально-аналогова шкала (ВАШ) для оцінки болю, індекс WOMAC для оцінки функціональних обмежень та анкета SP12 або HAQ для аналізу якості життя.

Фізичним терапевтам у закладах санаторно-курортного типу (зокрема Трускавця) рекомендовано призначати вправи у воді як метод вибору на початкових етапах лікування пацієнтів із гонартрозом II–III стадії, особливо за наявності вираженого болю та супутнього ожиріння. Вправи мають виконуватися у басейні з температурою води 32–34 °C (забезпечує аналгезію) та тривалістю 30–40 хвилин 5 разів на тиждень.

Програма фізичної терапії повинна бути спрямована на подолання атрофії чотириголового м'яза стегна (*m. rectus femoris* та *m. vastus medialis*). Рекомендовано чергувати ізометричні напруження м'язів (витяжка 5–7 секунд) із динамічними вправами у воді або розвантажених положеннях у залі (лежачи, сидячи).

Для досягнення тривалої ремісії фізичні вправи слід поєднувати з бальнеогрязелікуванням (бішофітні, мінеральні ванни, озокерит). Бішофітотерапію доцільно проводити курсом 10–12 процедур (це відповідає стандартним санаторно-курортним протоколам МОЗ України) для насичення організму магнієм, що покращує метаболізм хрящової тканини.

Важливою складовою є навчання пацієнтів правильному стереотипу ходьби (перекат з п'яти на носок) та контроль за масою тіла. Після завершення санаторного етапу пацієнт повинен отримати індивідуальну карту для продовження занять у домашніх умовах, що забезпечить наступність реабілітації.

ДОДАТКИ

Додаток А

Опитувальник WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index)

Розділ та питання	Оцінка (бали: 0 – немає; 4 – дуже сильна)
А. БІЛЬ (за останні 48 год)	
1. Під час ходьби по рівній поверхні	0 - 1 - 2 - 3 - 4
2. Під час підйому/спуску сходами	0 - 1 - 2 - 3 - 4
3. Вночі в ліжку (біль, що порушує сон)	0 - 1 - 2 - 3 - 4
4. У положенні сидячи або лежачи	0 - 1 - 2 - 3 - 4
5. При тривалому стоянні	0 - 1 - 2 - 3 - 4
Б. СКУТІСТЬ	
6. Вираженість ранкової скутості	0 - 1 - 2 - 3 - 4
7. Скутість після відпочинку вдень	0 - 1 - 2 - 3 - 4
В. ФІЗИЧНА ФУНКЦІЯ (труднощі при виконанні)	(вибірково)
8. Спуск сходами	0 - 1 - 2 - 3 - 4
9. Надягання шкарпеток	0 - 1 - 2 - 3 - 4
10. Вставання зі стільця	0 - 1 - 2 - 3 - 4

Комплекс специфічних вправ гідрокінезіотерапії при гонартрозі

№	Вихідне положення (ВП)	Зміст вправи	Дозування
1	Стоячи у воді, тримаючись за бортик	Почергове підтягування колін до живота	10-15 разів
2	Стоячи, опора на одну ногу	Махи хворою кінцівкою вперед-назад (у воді)	12-15 разів
3	Стоячи біля бортика	Присідання (наскільки можливо), використовуючи виштовхувальну силу води	8-10 разів
4	Лежачи на спині	Імітація їзди на велосипеді	30-60 сек
5	Сидячи на підводній сходинці	Почергове розгинання ніг у колінах із затримкою 5 сек	10 разів
6	Вільне положення	Спокійне плавання брасом (ноги м'яко)	5-10 хв

Примітка: Усі вправи мають виконуватися плавно, без різких рухів, до появи перших больових відчуттів. Якщо біль посилюється, амплітуду слід зменшити

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрійчук О. Я. Теоретико-методичні основи фізичної реабілітації хворих на гонартроз : автореф. дис. ... д-ра наук з фіз. виховання і спорту : 24.00.03. Львів, 2013. 42 с.
2. Афанасьєв С. М., Майкова Т. В., Шумська Н. І. Ефективність комплексної програми фізичної реабілітації при гонартрозі. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 15. 2017. Вип. 6(88). С. 12–16.
3. Бакалюк Т. Г. Вплив санаторно-курортного лікування на якість життя хворих похилого віку з остеоартрозом. Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України. 2013. № 3. С. 103–104.
4. Балабась М. С. Фізична терапія при гонартрозі осіб похилого віку : кваліфікаційна робота магістра : спец. 227 «Терапія та реабілітація». Київ : НУФВСУ, 2025. 71 с.
5. Бур'янов О. А., Омельченко Т. М. Остеоартроз: Генезис, Діагностика, Лікування. Київ : Ленвіт, 2009. 203 с.
6. Вакуленко Л. О., Клапчук В. В., Вакуленко Д. В. Основи реабілітації, фізичної терапії, ерготерапії : підручник. Тернопіль : Укрмедкнига, 2019. 372 с.
7. Герасименко С. І. Комплексне ортопедичне лікування хворих на ревматоїдний артрит з ураженням нижніх кінцівок : дис. ... д-ра мед. наук : 14.01.20. Київ, 1997. 291 с.
8. Герцик А. М. Теоретико-методичні основи фізичної реабілітації, фізичної терапії при порушеннях діяльності опорно-рухового апарату : монографія. Львів : ЛДУФК, 2018. 388 с.
9. Глиняна О. О., Копчинська Ю. В., Худецький І. Ю. Фізична реабілітація при ендопротезуванні органів та суглобів : навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 190 с.

10. Головач І. Ю. Суглобовий хрящ та новітні терапевтичні цілі. Мистецтво лікування. 2011. № 8. С. 34–38.
11. Голка Г. Г., Бур'янов О. А., Климовицький В. Г. Травматологія та ортопедія : підручник. Вінниця : Нова Книга, 2019. 432 с.
12. Гусак В., Палічук Ю. Фізична терапія, ерготерапія: сучасні виклики та перспективи розвитку : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2024. 281 с.
13. Дорошенко Е. Ю. та ін. Терапевтичні вправи (для спеціальності «Фізична терапія, ерготерапія») : навч. посіб. Запоріжжя : ЗДМУ, 2019. 21 с.
14. Ендопротезування великих суглобів. Історія, сучасність, перспективи. Частина перша. Історія. Травматологія і Фармакологія. URL: <https://travma.com.ua/>.
15. Заморський Т. В. Відновлення після ендопротезування кульшового суглоба. Київ, 2011. 90 с.
16. Ібрагімов Е. Ю., Городинський С. І., Телекі Я. М. та ін. Сучасні погляди на фізичну реабілітацію хворих на остеоартроз колінного суглоба. Вісник медичних і біологічних досліджень. 2022. № 2(12). С. 209–214.
17. Ільницька Г. С., Гончарук Н. В. Терапевтичні вправи : навч. посібник для викладачів. Харків : НФаУ, 2021. 198 с.
18. Качан Д. І. Тотальне ендопротезування колінного суглоба з вторинним остеоартрозом у хворих на ревматоїдний артрит : дис. ... д-ра філософії : 222 (14.01.21). Київ : ДУ «ІТО НАМН України», 2025. 154 с.
19. Клецкова О. М. Фізична терапія жінок, хворих на ожиріння та остеоартроз колінних суглобів І ступеня : дис. ... д-ра філософії : 227. Київ : НУФВСУ, 2023. 245 с.
20. Коваленко В. М., Борткевич О. П. Остеоартроз. Практична настанова. Київ : МОРІОН, 2010. 608 с.

21. Козій Т. П., Бурлака М. М. Ефективність комплексної фізичної реабілітації при гонартрозах на базі санаторію «Гопри». Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 15. 2015. Вип. 5К (61). С. 125–130.
22. Корж Н. А., Дедух Н. В., Зупанець І. А. Остеоартроз: консервативна терапія. Харків : Золоті сторінки, 2007. С. 14–47.
23. Механізми терапевтичної ефективності та побічної дії нестероїдних протизапальних препаратів. Практикуючий лікар. 2012. № 1. С. 5–11.
24. Мухін В. М. Фізична реабілітація в травматології : монографія. Львів : ЛДУФК, 2015. 428 с.
25. Падюков А. А. Комплексна фізична терапія при колінному артрозі в умовах реабілітаційного центру : магістерська робота : спец. 227. Київ : Київський університет імені Бориса Грінченка, 2023. 59 с.
26. Поворознюк В. В. Захворювання кістково-м'язової системи в людей різного віку : вибр. лекції. Т. 1. Київ, 2009. 480 с.
27. Проценко Г. О. Алгоритм діагностики та лікування хворих на остеоартроз. Український ревматологічний журнал. 2009. № 3. С. 91–95.
28. Рокутов С. В. та ін. Фізична терапія в ортопедії і травматології (курс лекцій) : навч. посібник. Дніпро : ПДАФКіС, 2022. 272 с.
29. Сітовський А. М. Фізична терапія при порушенні діяльності опорно-рухового апарату : навч. посібник. Луцьк : ВНУ ім. Лесі Українки, 2022. 183 с.
30. Стельмах (Сірант) Г. О. Реабілітаційні технології забезпечення наступності у відновному лікуванні пацієнтів похилого віку з первинним гонартрозом : дис. ... канд. мед. наук : 14.01.33. Київ, 2018. 192 с.
31. Філак Я. Ф., Філак Ф. Г. Ефективність комплексної фізичної терапії хворих на остеоартроз колінних суглобів на санаторно-курортному

- етапі. Український журнал медицини, біології та спорту. 2022. Т. 7, № 2 (36). С. 209–213.
- 32.Allen, K. D., et al. (2022). Exercise and physical therapy for osteoarthritis. *Nature Reviews Rheumatology*, 18(4).
- 33.Assar, S., Gandomi, F., Mozafari, M., et al. (2020). The effects of aquatic exercise training on functional capacity and quality of life in patients with knee osteoarthritis. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*.
- 34.Az osteoarthritis és kezelésének története (A brief history of the osteoarthritis and its treatment). (2024). *Orvosi Hetilap*, 165(1).
- 35.Bannuru, R. R., Osani, M. C., Vaysbrot, E. E., et al. (2019). OARSI guidelines for the non-surgical management of knee, hip, and polyarticular osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage*, 27(11), 1578–1589.
- 36.Bartels, E. M., Juhl, C. B., Christensen, R., et al. (2016). Aquatic exercise for the treatment of knee and hip osteoarthritis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (3).
- 37.Bender, T., et al. (2021). Balneotherapy for osteoarthritis. *Cells*, 10(1).
- 38.Bennell, K. L., Hunt, M. A., Wrigley, T. V., et al. (2008). Role of muscle in the genesis and management of knee osteoarthritis. *Rheumatic Disease Clinics of North America*, 34(3), 731–754.
- 39.Carayannopoulos, A., et al. (2020). Physical therapy management of knee osteoarthritis. *Rhode Island Medical Journal*, 103(1).
- 40.Condylar Total Knee Arthroplasty: History and Evolution. (n.d.). Walsh Medical Media.
- 41.Dong, R., Cui, Y., Ma, R., et al. (2018). Is aquatic exercise more effective than land-based exercise for knee osteoarthritis? A meta-analysis. *Clinical Rehabilitation*.
- 42.Fransen, M., McConnell, S., Harmer, A. R., et al. (2015). Exercise for osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (1).
- 43.History of regenerative medicine in the field of orthopedics. (2023). *Cureus*, 15(1).

44. Járómi, M. (2015). *Fundamental exercise therapy: Theory and practice*. University of Pécs Publishing.
45. Khanjari, S., et al. (2021). The effect of hydrotherapy on knee pain. *Journal of Rehabilitation Sciences*, 17(2).
46. Kisner, C., & Colby, L. A. (2016). *Therapeutic exercise: Foundations and techniques* (6th ed.). F.A. Davis Company.
47. Knee injury and osteoarthritis outcome score (KOOS). Standardized questionnaire for patient assessment.
48. Lei, Y., et al. (2025). Systematic review and network meta-analysis of exercise interventions for knee osteoarthritis. *BMJ*.
49. Martell-Pelletier, J., Barr, A. J., Cicuttini, F. M., et al. (2016). Osteoarthritis. *Nature Reviews Disease Primers*, 2, 16072.
50. Matteson, E. L. (2000). Current treatment strategies for rheumatoid arthritis. *Mayo Clinic Proceedings*, 75, 69–74.
51. Matziolis, G., Roehner, E., Windisch, C., & Wagner, A. (2015). The volume of the human knee joint. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 135(10).
52. *Rehabilitation Guidelines for Knee*. Clinical Protocols for Physical Therapy.
53. Silva, L. E., Valim, V., Pessanha, A. P., et al. (2008). Effect of water-based evidence on pain and function in older adults with knee osteoarthritis. *Psychotherapy*, 45(2).
54. Wenham, C. Y., & Conaghan, P. G. (2010). Optimising pain control in osteoarthritis. *Practitioner*, 254(1735), 23–26.
55. Woolacott, N. F., Corbett, M. S., & Stephen, J. C. (2012). The use and reporting of WOMAC in the assessment of the benefit of physical therapies. *Rheumatology*, 51(8), 1440–1446.
56. Zhao, Y., et al. (2023). Comparative effectiveness of exercise therapy for knee OA. *Annals of Internal Medicine*.